

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

FAKULTA TEXTILNÍ

Katedra: Technologie a řízení konfekční výroby

Bakalářský studijní program: B3107 Textil

Studijní obor: Technologie a řízení oděvní výroby

Zaměření: Konfekční výroba

Název BP:

„Studie o možnostech využívání "kánonů" a "modulů" při stanovování proporcionality
lidského těla“

„Study about the Possible Use of "Proportion Rules " and "Modulus" when
Determining the Human Body Proportions.“

Autor: Lucie Kosíková

Kód BP: 414/08

Vedoucí BP: Ing. Mgr. Marie Nejedlá

Konzultant: Ing. Radim Šubert, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracovala jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušila autorská práva (ve smyslu zákona č.121/2000 Sb. o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

Souhlasím s umístěním bakalářské práce v Univerzitní knihovně TUL.

Byla jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 (školní dílo).

Beru na vědomí, že TUL má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé bakalářské práce a prohlašuji, že **souhlasím** s případným užitím mé bakalářské práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědoma toho, že užít své bakalářské práce či poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem TUL, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených univerzitou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše).

V Prostějově, dne 12.5.2008

.....

podpis

PODĚKOVÁNÍ

Chtěla bych velice poděkovat Ing. Mgr. Marii Nejedlé za její odborné vedení a nesmírně přínosné rady, kterými mi jako vedoucí bakalářské práce velice pomohla.

Také bych chtěla poděkovat Ing. Radimu Šubertovi, Ph.D. za jeho pomoc při řešení problémů při programování v počítačovém programu Matlab.

A v neposlední řadě patří můj velký dík také slečně Monice Pertuchové, která v rámci své bakalářské práce na téma „Somatometrické měření vybraného souboru probandů, vyhodnocení a porovnání s typologií uvedenou v EN 13 402“ provedla měření souboru probandů, z něhož jsem v experimentální části této bakalářské práce vycházela.

ANOTACE

Téma: Studie o možnostech využívání "kánonů" a "modulů" při stanovování proporcionality lidského těla

Autor: Lucie Kosíková

Cílem této bakalářské práce je porovnat rozměry naměřeného souboru probandů a rozměry vypočítané pro jednotlivé probandy na vybraném uměleckém kánonu, tj. podle Kollmana a určit míru možnosti využití při stanovování proporcionality lidského těla.

Bakalářská práce objasňuje základní pojmy související s proporcionalitou lidského těla, uvádí přehled uměleckých kánonů a popisuje jejich princip.

Práce obsahuje možnosti využití počítačového programu Matlab a jeho aplikace při zpracování proporčních indexů. Přílohová část zahrnuje zdrojové kódy těchto počítačových programů a všechny vypočtené hodnoty vypsány do přehledných tabulek.

Hlavní část práce je věnována porovnání průměrných naměřených proporčních indexů výškových skupin probandů a průměrných proporčních indexů výškových skupin vypočítaných podle Kollmanova kánonu. Dále práce zahrnuje přepočítání obvodových rozměrů souboru měřených probandů na procentuální vyjádření obvodu hrudníku a přehled výsledků průměrných proporčních indexů obvodových skupin.

Klíčová slova

Proporcionalita

Kánon

Modul

Proband

Proporční index

Tělesné rozměry

ANNOTATION

Theme: Study about the Possible Use of "Proportion Rules " and "Modulus" when Determining the Human Body Proportions.

Author: Lucie Kosíková

The aim of the thesis is to compare dimensions of measured file of people and dimensions calculated for individual people according to Kollman's canon and to ascertain the rate of possibility of its use in determining of human body proportionality.

The thesis explains basic terminology related to human body proportionality, and presents overview of artistic canons and describes their principles.

The thesis includes a possibilities improvement of computer programme Matlab and application of Matlab for calculations in this study. Appendix includes source codes for the computer programmes and all of the calculations, organized in well arranged tables.

The main part of the thesis deals with comparison of measured average proportion indexes of proband groups for different heights and average proportion indexes of different height groups calculated according to Kollman's canon. Further, the thesis includes conversion of circumferential dimensions in the measured file of proband into percentage formulation of chest girth, and an overview of average proportional indexes of circumferential groups.

Ligotal words

Proportionality

Proportion Rule

Module

People

Proportional index

Physical sizes

1. OBSAH

1. OBSAH.....	5
2. ÚVOD.....	7
3. ZÁKLADNÍ POJMY.....	8
3.1. PROPORCIONALITA	8
3.2. PROPORCE.....	8
3.3. KÁNON	9
3.4. MODUL.....	9
3.5. PROPORČNÍ INDEX.....	10
4. LIDSKÉ TĚLO	11
4.1. ROZDĚLENÍ RŮSTOVÝCH OBDOBÍ	12
4.1.1. Novorozenecké období	12
4.1.2. Kojenecké období	12
4.1.3. Období batolete	12
4.1.4. Období předškolního věku	12
4.1.5. Období mladšího školního věku	13
4.1.6. Období staršího věku	13
4.1.7. Období dorostového věku	13
4.1.8. Období plné dospělosti	14
4.1.9. Období zralosti.....	14
4.2. TVAROTVORNÉ SOUSTAVY ORGÁNŮ	15
4.2.1. Soustava kosterní	15
4.2.2. Soustava svalová.....	17
4.2.3. Soustava kožní	19
5. PŘEHLED UMĚLECKÝCH KÁNONŮ	21
5.1. ALBERTIHO KÁNON	21
5.2. BAMMESŮV KÁNON	21
5.3. ELERTŮV KÁNON	22
5.4. JOMBERTŮV KÁNON	22
5.5. KOLLMANNŮV KÁNON	23
5.6. MICHELANGELOV KÁNON	24
5.7. MODULOR	24
5.8. ONDŘEJŮV KŘÍŽ	25
5.9. POLYKLETŮV KÁNON.....	27
5.10. SCHMIDTŮV KÁNON	27
5.11. TANKŮV KÁNON	28
5.12. ZEISSINGŮV KÁNON.....	28
6. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST	30
6.1. VÝŠKOVÉ ROZMĚRY.....	31
6.1.1. Výškové skupiny.....	33
6.1.2. Výpočty výškových rozměrů	35
6.1.3. Vyhodnocení výškových rozměrů ve vztahu ke Kollmanovu kánonu	43
6.2. OBVODOVÉ ROZMĚRY	45
6.2.1. Obvodové skupiny	48
6.2.2. Výpočty obvodových rozměrů.....	51

6.2.3. Vyhodnocení obvodových rozměrů.....	53
7. ZÁVĚR.....	54
8. POUŽITÁ LITERATURA.....	56
8. PŘÍLOHOVÁ ČÁST	57
8.1. PŘÍLOHA 1.....	57
8.2. PŘÍLOHA 2.....	62
8.3. PŘÍLOHA 3.....	68
8.4. PŘÍLOHA 4.....	70

2. ÚVOD

Již v dávné historii se lidé zabývali otázkou, jak má vypadat ideál krásy, respektive ideální lidské tělo. Představa ideálních lidských proporcí se zejména u těch ženských postav velice mění. Zatímco v dřívější době byly plnější ženské tvary znamením krásy a plodnosti, v dnešní době jsou populárnější proporce poněkud hubenější. Neméně důležité jsou samozřejmě i proporce těla mužského.

Ideál krásy se mění dalo by se říci ze dne na den. Různé ideály krásy ztvárňují i kánony, které se liší především podle doby ve kterých vznikaly. Zatímco některé používají jako modul například délku nohy, respektive chodidla, jiné považují za ideální modul výšku hlavy. Ať už je ale modul u jednotlivých kánonů jakýkoli, nejdůležitější je vždy proporcionalita lidského těla, kterou se snaží jednotlivé kánony zobrazit.

Proporcionalita těla je ovlivněna mnoha faktory. Některé z nich lze ovlivnit, některé ne. Příkladem neovlivnitelných faktorů jsou dědičnost a stavba kostry. Z faktorů ovlivnitelných jsou to například míra svalové a tukové tkáně.

Proporce lidského těla mají nemalý vliv i na psychiku člověka. Každý člověk se chce líbit a cítit se dobře. S tím souvisí i vhodný a dobře padnoucí oděv. Pokud se člověk z jakéhokoli důvodu, ať už zdravotního nebo třeba vlivem věku cítí nespokojený se svou postavou a svými proporcemi, lze tuto nespokojenost velmi účinně omezit pomocí vhodného výběru oděvu. Velice efektivní jsou jak různé stříhové úpravy a materiály, tak i barvy nebo vzory. Jak se říká, šaty dělají člověka.

Cílem bakalářská práce je zabývat se proporcemi žen ve věku od 17 do 23 let. Vysvětluje principy nejrozličnějších druhů kánonů a se zaměřením na jeden z nich, kánon Kollmanův, objasňuje jaké rozdíly tvoří naměřené hodnoty a proporční indexy vypočítané podle tohoto kánonu u jednotlivých probandů. Tím stanovuje i možnost využití kánonu pro určování proporcionality lidského těla. S tím souvisí i typologie a struktura velikostních sortimentů.

3. ZÁKLADNÍ POJMY

3.1. PROPORCIONALITA

Pojem proporcionalita znamená poměrnost, úměrnost částí v rámci celku. [2] Pokud se jedná o proporcionalitu lidského těla, je tento pojem velice rozmanitý, jelikož proporcionalita různých lidí může být velice odlišná.

3.2. PROPORCE

Proporce jsou vzájemné poměry jednotlivých částí těla a jejich poměr k tělu jako celku. [3] Proporce mohou být individuálně odlišné. Mohou se lišit podle pohlaví, věku, nebo třeba rasové příslušnosti. Nemalý vliv na proporcionalitu má i životospráva, míra pohybu, nebo například zdravotní stav.

Jednou z důležitých vlastností proporcí je, že mohou velice ovlivňovat psychiku člověka. Mohou totiž vyvolávat pocity krásy, ale v opačném případě samozřejmě i ošklivosti. Z toho vyplývá, že mají určitou estetickou náplň.

Jak je již zmíněno výše, proporce a tudíž i proporcionalita lidského těla mohou být z velké části ovlivněny zdravotním stavem. Například pokud vlivem nějaké nemoci člověk přibírá na váze, pak se samozřejmě jeho proporce velice mění. Stejně tak, pokud naopak nemoc zapříčiní velké úbytky na váze, tak i v tomto případě se proporcionalita člověka bude do značné míry měnit. Změna váhy člověka souvisí především s obvodovými proporcemi. Zdravotní stav ale nemusí souviset pouze s váhou lidského těla. Proporcionalita může být ovlivněna i jinými faktory. Například při poruchách růstu, které souvisí s výškou postavy.

3.3. KÁNON

Slovo kánon (z řeckého κανών *kanón* norma, pravidlo, měřítko, stéblo) se v malířství používá zpravidla pro proporce (lidského těla). [1] Kánon je pravidlo, podle kterého je velikost jednotlivých částí těla určena jako součin nebo podíl modulu. [3]

Existuje velké množství uměleckých kánonů zabývajících se proporcemi lidského těla. Tyto kánony slouží k tomu, aby malíř, který maluje lidské tělo nebo jeho část dokázal malované tělo namalovat reálně tak, jak lidské tělo a jeho proporce vypadají ve skutečnosti. Kánony mohou být využity nejen pro malířství ale i pro sochařství.

Kánony jsou tvořeny z převážné části pro muže. Pouze některé jsou tvořeny pro muže i pro ženy, a to buď v celku nebo pro každé pohlaví zvlášť. Může se také jednat o kánony zabývajících se pouze výškovými rozměry nebo kánony zabývajících se i rozměry obvodovými.

3.4. MODUL

Význam slova modul je míra nebo veličina. [2] Je to základní měrná jednotka proporcí např. výška hlavy, výška postavy, délka ruky apod. [3]

U každého uměleckého kánonu slouží modul jako vyjádření pravidla, respektive části těla, podle které se dopočítávají zbývající části těla. Moduly se mohou u jednotlivých kánonů lišit. U některých kánonů jsou moduly stejné, ale používá se jiný násobek modulu při stanovování jednotlivých proporcí. Například může být u rozdílných kánonů stejným modulem výška hlavy. Rozdílné použití je ale v tom, že u jednoho z nich se výška postavy rovná osmi násobku výšky hlavy a u druhého to může být pouze sedmi násobek modulu.

Jak je již zmíněno, moduly se u jednotlivých uměleckých kánonů individuálně liší. Modulem může být například výška hlavy, délka chodidla, délka nosu, nebo může být rozdělena výška postavy na určitý počet dílků a jejich násobky pak určují jednotlivé proporce těla.

3.5. PROPORČNÍ INDEX

Proporční vztahy lze vyjádřit relativními čísly, tzv. proporčními indexy. [3]
Proporční index je vztah mezi konkrétním rozměrem a modulem. Je dán podílem.
Vyjadřuje se v procentech.

Pro oděvní účely se používá při výpočtech nejčastěji pro proporce obvodové, čelní a profilové šířky obvod hrudníku a pro délkové rozměry se používá výška postavy.

Výpočet s pomocí obvodu hrudníku:

$$I_{oh} = \text{proporční index (\%)} = \frac{\text{zvolený rozměr (cm)}}{\text{obvod hrudníku (cm)}} \cdot 100 = \% \text{ oh}$$

4. LIDSKÉ TĚLO

Označení lidské tělo v sobě zahrnuje celý lidský organismus jako celek bez spirituální složky.

Lidské tělo tvoří tři základní části, jsou to hlava, trup a končetiny, které se dále dělí na jednotlivé podčásti, což jsou horní a dolní končetiny. Životaschopnost organismu je umožněna funkcemi a tvary každé z těchto součástí.

Různou funkčnost mají také systémy lidského těla, kterých je několik. Je to kostra člověka, která slouží jako podpůrná jednotka. Skládá se z kostí a dává lidskému tělu tvar. Schopnost pohybu a přijímání potravy je dáno svalovou soustavou, která je nabalena na kostru člověka. V neposlední řadě je to cévní systém, díky kterému jsou pomocí krve do těla rozváděny živiny a energie. Největším orgánem v těle je samotný povrch lidského těla, což je kůže, která je pokryta chlupy, vlasy a u mužů i vousy.

Lidské tělo je tvořeno z 206 kostí a asi z 639 svalů. Jednou z nejdůležitějších součástí organismu je mozek, který tvoří asi 2% hmotnosti těla a bez kterého by tělo nemohlo fungovat. Co se týče výše zmiňovaných systémů lidského těla, tak z celkové hmotnosti těla připadá asi 16% na kůži, 40% na svaly a 25% na kosti. Myslím, že je třeba zmínit i to, že lidské tělo se přibližně ze 70% skládá z vody.

Jak už bylo zmíněno, tak povrch těla je tvořen kůží, která nejen že tělo chrání, ale dává také tělu z velké části tvar. Tvar postavy každého člověka je trochu jiný, je to složitý negeometrický útvar, který se v průběhu života výrazně mění. K nejvýraznějším změnám dochází v jednotlivých růstových obdobích.

Znalost těchto zvláštností tělesných tvarů, rozměrů a proporcí jednotlivých věkových kategorií je nezbytně důležitý k dosažení vhodného odívání. Vývoj lidského organismu je totiž velice nerovnoměrný, dochází v něm nejdříve ke střídání období rychlejšího a pomalejšího růstu a posléze následuje období relativního vývojového klidu. S tím, jak se tělo vyvíjí v jednotlivých obdobích růstu, se současně mění i tělesné proporce.

Jelikož se tato práce zabývá tělesnými proporcemi a morfologické zvláštnosti věkových období s tímto tématem úzce souvisí, rozhodla jsem velice stručně popsat nejvýznamnější změny ke kterým v jednotlivých růstových obdobích dochází.

4.1. ROZDĚLENÍ RŮSTOVÝCH OBDOBÍ

4.1.1. Novorozenecké období

- začíná narozením dítěte a trvá přibližně měsíc. Tělo novorozence se vyznačuje relativně velkou hlavou, dlouhým trupem a krátkými končetinami. Příčný průřez hrudníku je téměř kruhový. [4]

4.1.2. Kojenecké období

- navazuje na období novorozenecké a trvá do prvního roku života. Vyznačuje se rychlým růstem tělesných rozměrů a trojnásobným nárůstem hmotnosti. Délka těla se během roku zvýší asi o 25 cm (tj. přibližně o 50%). [4]

4.1.3. Období batolete

- začíná od jednoho roku a trvá do ukončení třetího roku. V tomto období se růst tělesných rozměrů zpomaluje a je vystřídán zdokonalováním stavby i funkce jednotlivých orgánů i organismu jako celku. Průměrný přírůstek výšky těla ve 2. roce života je asi 12 cm (tj. asi o 25 %). Výška dítěte ve dvou letech činí přibližně 50 % konečné výšky v dospělosti. Předozadní oploštění hrudníku nastává kolem 2. roku. [4]

4.1.4. Období předškolního věku

- trvá od 3 do 6 let. Tělesné tvary si zachovávají dětský ráz. Tělesný rozvoj je pomalejší, až kolem 6. roku dochází k urychlenému růstu končetin a výraznému zesílení jak kostry, tak zvláště kosterního svalstva. S tím souvisí tzv. první proměna postavy. Spočívá v tom, že z batolete, které má poměrně velkou hlavu, velký a vcelku podsaditý trup a krátké končetiny, se stává dítě vytáhlejší, se štíhlým trupem a poměrně

delšími horními i dolními končetinami. Například poměr dolních končetin k celkové výšce těla stoupá od 3 do 6 let přibližně ze 41 % na 45 %. [4]

4.1.5. Období mladšího školního věku

- začíná v 7. a končí ve 12. roce. Po předškolní vytáhlosti se tělesné tvary stávají plnějšími. Pokračuje zpevňování kostry a vzrůst svalů. Objevuje se i tvarové rozlišení mezi hochy a dívkami. Jde zejména o rozdíly ve tvaru pánve a v rozvoji podkožního tuku, který způsobuje zaoblení tvarů u dívek. [4]

4.1.6. Období staršího věku

- mezi 12. až 15. rokem, je obdobím puberty - pohlavního dospívání. Nejvýraznějším znakem je zrychlení růstu do výšky. Projevuje se hlavně prodlužováním dlouhých kostí končetin (štíhlá vytáhlá postava s dlouhými horními i dolními končetinami). Na růstovém zrychlení se postupně podílí každý tělesný rozměr. Dochází k výrazné tvarové i rozměrové diferenciaci mezi hochy a dívkami. Od 11 do 14 let jsou dívky vyšší než chlapci. [4]

4.1.7. Období dorostového věku

- od 16 do 18 let, je označováno jako období mladistvé dospělosti. Je to období, kdy se růst do výšky výrazně zpomaluje, později se úplně zastaví. Zpomalení začíná dříve u mladých žen než u mužů. V tomto období roste více trup než dlouhé kosti, roste vyvíjí se svalstvo, které činí v 17 letech průměrně 44 % celkové hmotnosti.

Podkožního tuku je u ženy po dosažení pohlavní zralosti 28 % z celkové hmotnosti, zatímco u muže jen 18 %. [4]

4.1.8. Období plné dospělosti

- začíná 18. až 20. rokem a trvá přibližně do 30. let. Pokračuje vývoj svalové soustavy, což se projevuje zvyšováním hmotnosti. [4]

4.1.9. Období zralosti

- je od 30 do 45 let. Dochází k poměrné stabilitě, i když vývojové změny probíhají trvale po celý život a s přibývajícím věkem se projevují slábnutím svalové soustavy, přibýváním podkožního tuku a celkové hmotnosti, a tím i tělesných rozměrů. [4]

Tato bakalářská práce se zabývá především proporcemi lidí, které lze zařadit do období plné dospělosti.

Po popsání růstových období je třeba ještě objasnit, co se skrývá pod jednotlivými tvarotvornými soustavami orgánů, které jsou nedílnou součástí složitých lidských tvarů nazývaných tělesné proporce.

Tvarotvorné soustavy orgánů:

1. soustava kosterní
2. soustava svalová
3. soustava kožní

Je popsán jen základ těchto soustav, který se vztahuje k proporcionalitě. Podrobné popsání by bylo velice rozsáhlé a není to cílem této bakalářské práce.

4.2. TVAROTVORNÉ SOUSTAVY ORGÁNŮ

4.2.1. Soustava kosterní

Kostra, neboli skeleton je nejen pasivním pohybovým aparátem, ale hlavně tvoří oporu měkkých částí těla a chrání důležité orgány. Díky kostře získává tělo symetrický tvar. Soustava kosterní také ve značné míře určuje proporce, rozměry a tvary lidského těla a jeho částí.

Jednotlivé články kostry podmiňují rozměry těla jako celku, ale i jeho jednotlivých částí.

Kostra je složena z velkého počtu jednotlivých kostí, které se značně liší tvarem. Každá kost má charakteristický tvar, který vznikl vlivem funkce, kterou mají kosti na různých místech kostry.

Kosti podle vzájemného poměru délky, šířky a výšky dělíme na:

- kosti krátké (např. články prstů),
- kosti dlouhé (které mají střední trubkovitou část a rozšířené mohutnější konce s kloubními plochami např. kosti končetin),
- kosti ploché (které většinou vytvářejí pevná ochranná pouzdra pro měkké orgány např. kosti hrudníku, pánevní kosti).

Pro správnou funkčnost jsou jednotlivé kosti navzájem spojeny, a to buď pevně nebo pohyblivě.

Pohyblivé spojení kostí tvoří kloub, ve kterém je umožněn jejich pohyb. Dotýkají se v něm dvě nebo více kostí.

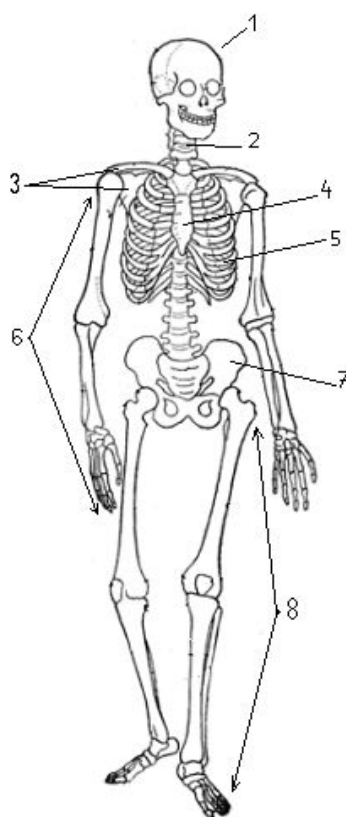
Kloubní plochy mohou mít různý tvar:

- kulovitý
- eliptický
- válcovitý
- sedlovitý
- plochý
- kladkovitý

Naopak pevné spojení kostí znamená spojení vazivem a chrupavkami, popřípadě srůstem kostí.

Vazivo tvoří velice pevné ale zároveň měkké pruhy, kterým se říká vazy. Vazy, zajišťují vzájemné spojení kostí tím, že se přikládají ke kostem a chrupavkám.

Chrupavky jsou oproti vazivu tužší, ale jsou mnohem měkčí než kosti. Chrupavky jsou připojeny ke kostem, protože zvyšují jejich hladkost povrchu a pružnost. Mohou ale tvořit i samostatný podklad některých částí těla, jako například chrupavky ušního boltce.



Obr.1 – Kostra lidského těla [7]

1 – lebka, 2- páteř, 3 – pletenec horní končetiny (lopatkový), 4- kost hrudní, 5 – žebra (12), 6 – kostra volné horní končetiny, 7 – pletenec dolní končetiny (pánevní), 8 – kostra volné dolní končetiny

4.2.2. Soustava svalová

Jak již bylo psáno výše, svaly se podílejí asi 40% na celkové hmotnosti těla, a tím tvoří nejobjemnější tělesnou soustavu lidského těla. Je to důležitý systém, který velmi podstatně ovlivňuje proporce a tvar lidského těla.

Svaly mají mnoho funkcí. Nejenže zajišťují klouby v určité poloze, ale umožňují i jejich pohyby, a tím vytvářejí aktivní pohybový aparát. Neméně důležitou funkcí je ochrana vnitřních orgánů, svaly produkují při svém smrštění teplo a napomáhají návratu žilní krve do srdce.

Bezprostředně plastický význam mají svaly uložené přímo pod kůží.

Nejnápadnější masitá část svalu se nazývá bříško nebo hlava svalu. Je to část která na obou koncích přechází ve šlachy. Šlachami je sval připojen ke kostem. Tvar i velikost svalových bříšek i šlach mohou být různé.

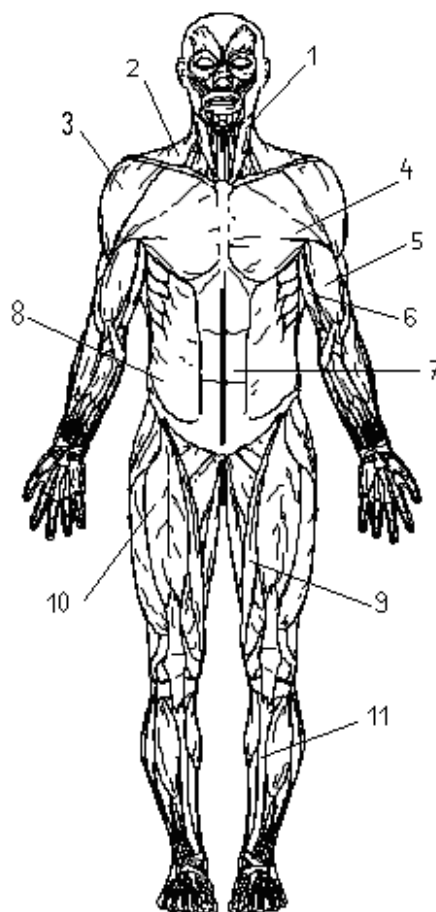
Nejčastější zastoupení svalů, jejichž svaly jsou odvozeny podle jejich tvarů a velikostí:

- na končetinách:
 - svaly dlouhé
 - svaly vřetenovité
 - svaly s dlouhými úponovými šlachami
- na trupu:
 - svaly široké
 - svaly ploché
 - svaly se širokými šlachami

Podle pohybů, které jednotlivé svaly vykonávají, se jejich funkce označují například jako:

- ohybače
- natahovače
- přitahovače
- odtahovače

Žádný pohyb není vykonáván jen jedním svaem, ale naopak je každý pohyb vykonáván souhrou svalů, které se vzájemně střídají, takže při stejné poloze určité části těla je možné pozorovat rozdíly ve tvarování jednotlivých svalů. Avšak i v klidu není sval zcela ochablý, jak by se mohlo zdát, ale udržuje neustále napětí. Právě toto napětí má velký vliv na správné držení těla.



Obr. 2 – Svalová soustava lidského těla [7]

1 – ohybač hlavy, 2 – sval trapézový, 3 – sval deltový, 4 – velký prsní sval,
5 – dvojhlavý sval pažní, 6 – trojhlavý sval pažní, 7 – přímý sval břišní, 8 –
zevní šikmý sval břišní, 9 – krejčovský sval, 10 – čtyřhlavý sval stehenní, 11 – přední
sval holenní

4.2.3. Soustava kožní

Kožní soustava, neboli kůže má řadu funkcí:

- pokrývá v souvislé vrstvě celý povrch těla
- chrání celý organismus proti vniknutí škodlivých látek
- pomáhá regulovat tělesnou teplotu
- vylučuje odpadové látky
- je sídlem smyslů

Ale z hlediska oděvního průmyslu je důležitá zejména plastická funkce kůže, protože zaobaluje povrch těla a vyrovnává řadu prohloubených míst, ploch, rýh a hrbolů na lidském těle.

Kůže se skládá ze tří základních vrstev:

- pokožky
- škáry
- podkožního vaziva

Pokožka (epidermis) je tvořena mnoha vrstvami buněk. Buňky v horních vrstvách pokožky se postupně více a více vzdalují od zdroje krve a živin, takže pozvolna degenerují a naplňují se keratinem (rohovinou). Proto horní vrstvy kůže neustále rohovatí, odumírají a odlupují se. Celá pokožka se obměňuje asi jednou za tři týdny. Za celý život se člověku odumře asi 18-22kg mrtvých buněk kůže, protože buňky ve spodních vrstvách kůže se neustále dělí a vytlačují starší buňky k povrchu. Nedílnou součástí spodních vrstev pokožky je také pigmentové barvivo, které chrání tělo před škodlivými účinky UV-zářením.

Škára (corium) je druhou vrstvou kůže. Je to pevná a pružná vazivová vrstva kůže silná asi 3cm. Tvoří ji síť kolagenových vláken. Na hranici pokožky a škáry se nacházejí škárové papily, ve kterých jsou umístěny kapilární sítě a nervová zakončení. Papily jsou silně zvlněné, za účelem dosažení větší plochy, kterou do pokožky pronikají živiny.

Ztráta pružnosti škáry je přirozeným projevem stárnutí, kdy se kůže uvolňuje a vytváří se záhyby a vrásky.

Ve škáře je však možno nalézt ještě mnoho dalších částí, které mění vzhled a vlastnosti naší pokožky. Jsou to například kožní a mazové žlázy a také vlasové cibulky.

Podkožní vazivo (tela subcutanea) je vrstva kůže nacházející se pod škárou. V různých místech obsahuje tukové buňky, ať už více či méně. Ty slouží jako zásobárna energie a jsou v nich rozpuštěny vitamíny A, D, E a K. Nejdůležitější funkcí podkožního vaziva je izolovat a chránit svaly a nervy. Podkožní tuková vrstva určuje ve značné míře tvar a hmotnost celého těla a u žen bývá tato vrstva silnější než u mužů. Zatímco u mužů činí podíl tuku z celkové hmotnosti těla průměrně asi 12 %, u žen je tento podíl v průměru o 6 % větší. Celkově se pohybuje podíl tuku z hmotnosti těla u žen mezi 10 - 35 %. Tuk není rozložen rovnoměrně po celém povrchu těla, ale soustřeďuje se v určitých místech, zejména na břiše, hýždích a na stehnech.

Ke kůži neodmyslitelně patří i přídatné kožní orgány:

- vlasy
- chlupy
- nehty
- potní žlázy
- mazové žlázy
- mléčné žlázy

Mléčné žlázy, neboli prsy se významně podílejí na proporcionalitě zejména ženského těla, přičemž tvar a velikost prsů značně závisejí na věku.

5. PŘEHLED UMĚLECKÝCH KÁNONŮ

Uměleckých kánonů je nepřehledné množství. Ať už jsou více nebo méně složité, nebo jsou jen vylepšením nějakého předchozího kánonu, jsou všechny velice zajímavé. Liší se podle období ve kterém vznikaly a samozřejmě podle vkusu lidí, kteří je vytvářeli. Dle mého názoru je to z velké části ovlivněno tím, že v každé době měli specifický názor na to, jak by měla vypadat ideálně krásná postava a jaké jsou právě ty správné tělesné proporce.

Do této práce je vybrán jen zlomek uměleckých kánonů.

5.1. ALBERTIHO KÁNON

Leon Battista Alberti pokládal za modul délku nohy, stejně jako Egypťané. Výška těla obnášela šest délek nohy (šest stop), které dále dělil na deset coulů a ty na deset linií. Těmito mírami provedl čtená měření na živých osobách a získal tak objektivní míry tehdejší populace. Alberti hledal při tom ideál krásy tím, že stanovil z měř osob, které se mu jevily krásnými, průměry. Ideálem krásy pak byla pro něho průměrná postava. [5]

5.2. BAMMESŮV KÁNON

G. Bammes, využívaje dlouholetých zkušeností, sestrojil kánon výškových, šířkových i hloubkových proporcí, zvlášť pro muže a zvlášť pro ženy. Jako modulu použil výšky hlavy, která je $\frac{1}{8}$ výšky těla. Schematicky nakreslenou figuru rozdělil na osm výšek hlavy a vyznačil na ní důležité orientační body, převážně podmíněné kostrou, a proto snadno zjištělné inspekcí či palpací. Proto do vedlejší figury zakreslil schematicky i kostru. Vzdálenost mezi jednotlivými výškami hlavy dále rozčlenil vzhledem k orientačním bodům na zlomky výšky hlavy. Jednotlivé vzdálenosti pak vyjadřuje ná-

sobky a zlomky výšky hlavy. Jednotlivé proporce (kromě proporcí hlavy) vyčte čtenář převážně přímo z kánonu.

K výraznějšímu zdůraznění pohlavních rozdílů v šířkových a výškových proporcích sestrojil Bammes figuru muže překrytou figurou ženy a dále figuru, jejíž levá polovina je mužská, pravá polovina ženská. Výhodou Bammesova kánonu je, že neopominul detailní proporce hlavy z en face i z profilu. [5]

5.3. ELERTŮV KÁNON

Varšavský krejčí, pan A. Elert, publikoval v polském odborném časopise článek, v němž vysvětloval, že kterýkoli rozměr lidského těla se dá vyjádřit jako jistý násobek poloměru hypotetické koule téže hmotnosti a hustoty, jaké má lidské tělo. Tato hustota činí asi $1,1 \text{ g / cm}^{-3}$.

Z tohoto faktu pak odvozoval systém konstrukce oděvu; stačilo mu znát výšku a hmotnost jedince.

Ukázalo se, že hmotnost dokáže hloubkové, výškové a obvodové rozměry těla určit velice spolehlivě. Délkové rozměry však dokázala hmotnost určit jen bídňě. [10]

5.4. JOMBERTŮV KÁNON

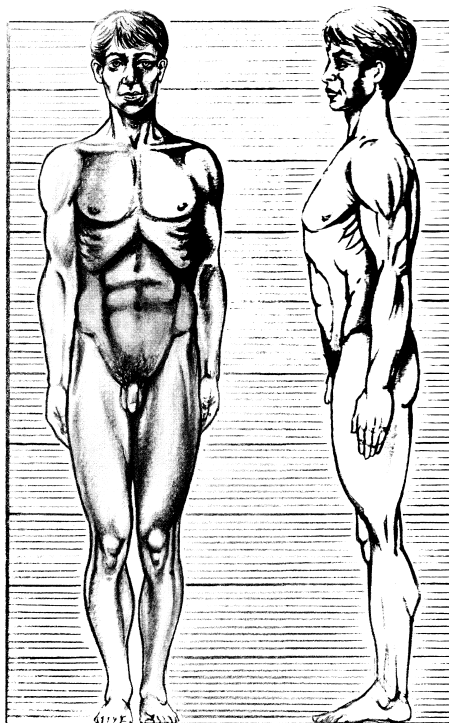
Charles Jombert bral jako modul délku nosu, které dosud někteří výtvarníci užívají. Ve výšce hlavy je délka nosu obsažena 3,5krát až 4krát, výška obličeje jsou tři délky nosu. [5]

5.5. KOLLMANNŮV KÁNON

J. Kollmann a W.Tank sestrojili kánony, dělené na velký počet dílků. J. Kollmann položil výšku těla rovnou 100 dílkům (centesimální systém).

Kollmann ve svém kánonu prakticky vychází také z délky těla, rovnající se osmi výškám hlavy: výška hlavy je třináct dílků, tj. 13 % ze 100, což je téměř osm. Jednotlivé tělesné proporce se dají na kánonu odečítat podle dílků. Dvacátý díl je v místě hrdelní jamky, třicátý díl na mečovitém výběžku, díl čtyřicátý určuje pupek, padesátý stydkou sponu a zároveň půlí tělo na horní a dolní polovinu. Šedesátý díl je v polovině stehna, což je místo, kam normálně sahá špička třetího prstu ruky. Sedmdesátý díl je na česce, osmdesátý a devadesátý díl rozděluje bérec. Všechny tělesné proporce se dají odečítat přímo na kánonu.

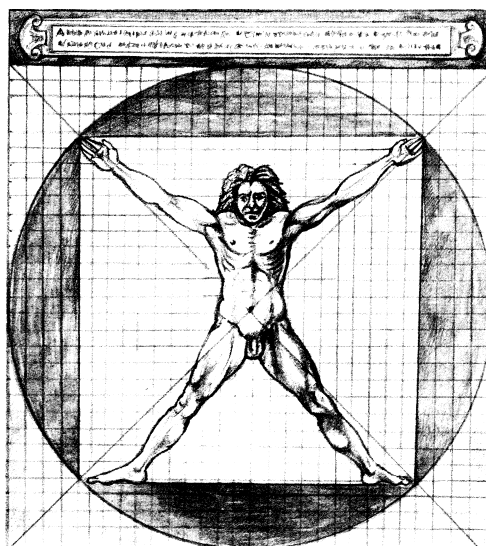
Kollmannův kánon se dá prakticky využít v ateliéru. Svazek paprsků na stěně slouží k přímému odečítání délek jednotlivých částí těla při zvětšování nebo zmenšování objektu. Výška zobrazované postavy se nanese mezi okrajové paprsky svazku a jednotlivé délky se přenášejí přímo do rastru zhotovovaného díla. [6]



Obr.3 - Kollmannův kánon [6]

5.8. ONDŘEJŮV KŘÍŽ

Ondřejův kříž (obr.5) je kánonem římského stavitele Vitruvia. Podle něho se délka rozpjatých horních končetin rovná výšce těla a lze tudíž lidské tělo zakreslit do čtverce (tzv. čtverec starých). Kolem této figury opsal kružnici, jejíž střed je v pupku, který se tím stal přirozeným středem, ne však pŕlícím bodem těla. Výška hlavy tohoto kánonu byla malá ($1/8$ výšky těla). Také rozměry ostatních částí těla vyjadřoval jako zlomky výšky těla a proporce jeho kánonu souhlasí plně s uvedenými proporcemi Doryfora. Této tzv. Vitruviovy figury používal v renesanci Leonardo da Vinci, Dürer a později i Grisostomo Martinez. [5]



Obr.5 - Vitruviův kánon [6]

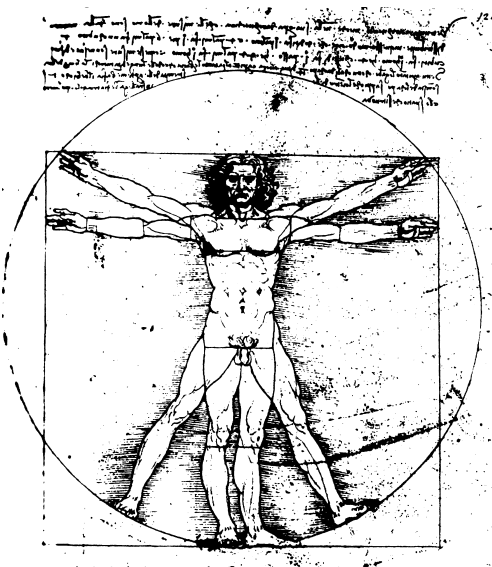
Leonardo da Vinci upravil Vitruviův kánon tím, že stojící figuru s upaženými horními končetinami rozdělil horizontální linií ve výši velkých chocholíků kostí stehenních, resp. ve výši kosti stydké na horní a dolní polovinu (obr.6). Také další půlení prováděl převážně podle lehce zjistitelných bodů kostry. Pŕlící bod dolní části těla padá do výše drsnatiny kosti holenní, horní části těla pak do výše prsních bradavek.

Toto organické členění na čtvrtiny podle reálných odstavců těla je výhodné i pro sedící a klečící figuru. Sedící postava se zkrátí z normální výšky o jednu

čtvrtinu stejně jako klečící figura; zároveň klečící dosahuje hlavou do výše prsních bradavek, resp. dotýká se temenem upažené končetiny stojící postavy.

Obdobné členění provedl Leonardo i na horní končetině. Loket je uprostřed vzdálenosti mezi špičkou středního prstu a střední čarou, přičemž tyto dva úseky jsou $\frac{2}{4}$ výšky těla. Znamená to, že rozpažené končetiny určují výšku těla, což je dáno i základním čtvercem. Zároveň vzdálenost m nadpažky (distantia biacromialis) je $\frac{1}{4}$ výšky těla. Polovina vzdálenosti mezi loktem a střední čarou je v místě nadpažku, takže délka paže obnáší $\frac{1}{8}$ výšky těla, která je zároveň i výškou hlavy. Polohu nadpažku určíme tím, že od brady dolů vyneseme $\frac{1}{3}$ výšky obličej (délku nosu); tento bod stanoví současně polohu hrdelní jamky. Ze šířkových proporcí kromě vzdálenosti obou nadpažků ($\frac{2}{8}$ výšky těla) stanovil Leonardo šířku pánve (distantia bitrochanterica) u muže na 1,5 výšky hlavy a šířku dotýkajících se kolen na 1 výšku hlavy.

Leonardo postavil nauku o proporcích na vědecký základ. Zároveň spojil teorii s empirií a ve figuře svého kánonu hledal i ideál krásy, který viděl v přirozenosti a v organické jednotě postavy s četnými harmonickými vztahy jejích částí. Ještě dnes při stanovení objektivních proporcí člověka vychází většina umělců od celku, tj. stanoví výšku figury a tuto výšku dále člení na poloviny, čtvrtiny a osminy, jako Leonardo. [5]



Obr. 6 - Leonardo da Vinciho kánon [6]

5.9. POLYKLETŮV KÁNON

Antický kánon Polykleitův byl pojat antropometricky, tj. podával objektivní lidské proporce. Polykleitos vycházel z figury jako celku, kterou organicky členil na horní a dolní polovinu, na trup, končetiny a jejich další části. Jednotlivé části je možno srovnávat nejen navzájem, ale i s celkem. Stanovit tyto poměry mezi organicky i anatomicky oddělenými částmi platí pro umělecké i anatomické zvládnutí figury dodnes. Menší část je u něho vždy zlomkem větší části a ta zase zlomkem celkové výšky. Nestanovil tedy modul, ale proporce jednotlivých úseků vyjadřoval nikoli násobky modulu, nýbrž zlomky větších částí nebo celé výšky těla. Obličej (brada - vlasatá část hlavy) v Polykleitově kánonu byl $\frac{1}{10}$ výšky těla, přičemž obličej byl členěn na tři stejné části: od temene ke kořeni nosu, od kořene nosu k basi nosu, od base nosu k bradě. Hlava (brada - temeno) byla $\frac{1}{8}$ výšky těla, vzdálenost hrdelní jamky od temene $\frac{1}{4}$ výšky těla, délka nohy $\frac{1}{6}$ výšky jako v kánonu staroegyptském. Délka ruky (zápěstí - špička středního prstu) $\frac{1}{10}$ výšky těla, stejně jako šířka hrudníku. Vzdálenost středu česky od podložky je rovna vzdálenosti krčku femuru od česky; tato vzdálenost je dále rovna vzdálenosti krčku femuru od hrdelní jamky a šířce ramen. [5]

5.10. SCHMIDTŮV KÁNON

Schmidt poprvé určoval rozměry na končetinách od středních bodů hlavních kloubů, které spojoval, a sestrojil geometrickou konstrukci proporcí lidského těla. [5]

5.11. TANKŮV KÁNON

Obdobou kánonu Kollmannova je 56dílový systém W. Tanka, který výšku těla stanovil na 56 dílů (partes); z toho výška hlavy je 7 dílů, takže výška těla činí 8 výšek hlavy (8x7). Kánon je velmi přesně vypracován pro muže i ženu, z en face, zezadu i z profilu a dokonce i pro jednotlivé části těla. Postavy podle tohoto kánonu jsou příliš vytáhlé, poněvadž nejčastější výška těla je 7,5 násobek výšky hlavy. Autor proto podal návrh i na konstrukci figur o více nebo méně než osmi výškách hlavy. U postav s více než osmi výškami hlavy posunuje bradu o 1/3 dílku vzhůru, výšku temene o 2/3 níže. U postav s méně než osmi výškami hlavy naopak snižuje bradu a zvyšuje temeno. Ostatní proporce ponechává nezměněny a doporučuje jen zkrátit délku stehna. Jednotlivé výškové, šířkové i hloubkové proporce vyčte čtenář přímo z kánonu. [5]

5.12. ZEISSINGŮV KÁNON

A. Zeissing prohlásil za zákon proporcionality pravidlo zlatého řezu. Rozdělit danou úsečku zlatým řezem znamená rozdělit ji tak, aby menší část (minor) byla k větší části (major) ve stejném poměru jako větší k celé délce úsečky, tj. zhruba v poměru 5: 8. Podle Zeissinga je tedy vzdálenost od temene k pupku ke vzdálenosti pupku od podložky ve stejném poměru jako tato vzdálenost k výšce těla. Zlatý řez platí podle Zeissinga pro všechny části těla (i pro končetiny), tak délka paže je k délce předloktí s rukou v téže poměru jako předloktí s rukou k délce celé horní končetiny. Jeho kánon je málo užívaný, protože má u figury kánonu tabulku, jejíž užití je dosti komplikované; kromě toho body, které zvolil k vymezení jednotlivých úseků těla (pupek, hrtan apod.), nejsou body stálými, neboť jejich uložení kolísá, a proto je celá koncepce kánonu podle zlatého řezu pochybená. [5]

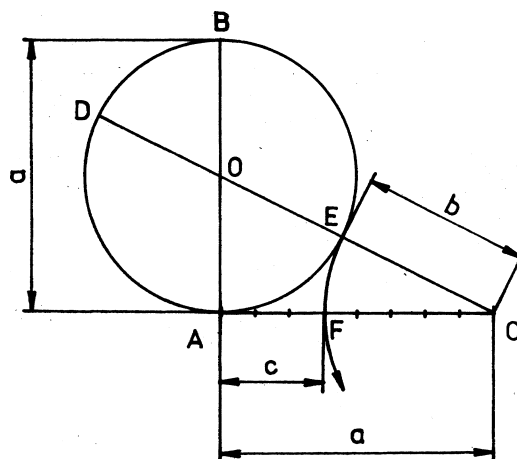
Pravidlo zlatého řezu

Postup konstrukce zlatého řezu:

- 1.) zakreslit kružnici o průměru $AB = a$
- 2.) v bodě A sestrojít tečnu ke kružnici
- 3.) na tečně vyznačit vzdálenost $AC = AB = a$
- 4.) spojením bodu C se středem kružnice vznikne úsečka CE
- 5.) obloukem z bodu C vyznačit na úsečce AC vzdálenost CE
- 6.) $CF = CE = b$, $AF = c$
- 7.) Bod F je bodem zlatého řezu

$$\frac{AC}{CF} = \frac{CF}{AF}$$

[3]



Obr.7 – Zlatý řez [4]

6. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

Základem pro zpracování experimentální části této bakalářské práce je somatometrické měření provedené v rámci bakalářské práce Moniky Petruchové u 100 probandů. Tento soubor probandů sestával z mladých žen v rozmezí 17 až 23 let. Zjišťovaných bylo celkem 27 rozměrů, avšak pro tuto práci bylo vybráno a použito 13 rozměrů.

V této práci jsou použity:

1. Výškové rozměry:

- Výška postavy
- Výška 7. krčního obratle
- Výška pasu
- Výška rozkroku
- Výška kolene

2. Obvodové rozměry:

- Obvod krku
- Obvod hrudníku
- Podprsí obvod hrudníku
- Obvod pasu
- Obvod sedu
- Obvod stehna
- Obvod kolene
- Obvod lýtky

6.1. Výškové rozměry

Výškové rozměry jsou přepočítány podle Kollmanova kánonu a porovnány s rozměry naměřených probandů.

Z grafického zobrazení Kollmanova kánonu lze odečíst, že:

- Výšku postavy představuje 100. dílek
- Výšku 7. krčního obratle představuje 84. dílek
- Výšku pasu představuje 62. dílek
- Výšku rozkroku představuje 48. dílek
- Výšku kolene představuje 27. dílek

Každá výška postavy je vydělena stem, pro získání hodnoty jednoho dílku. Pak je tato hodnota násobena příslušným počtem dílků pro získání hodnot jednotlivých výškových rozměrů.

Obecně:

$$\text{Rozměr (cm)} = \frac{V_p \text{ (cm)}}{100 \text{ (dílků)}} \cdot \text{příslušný počet dílků}$$

Příklad: výpočet výšky pasu

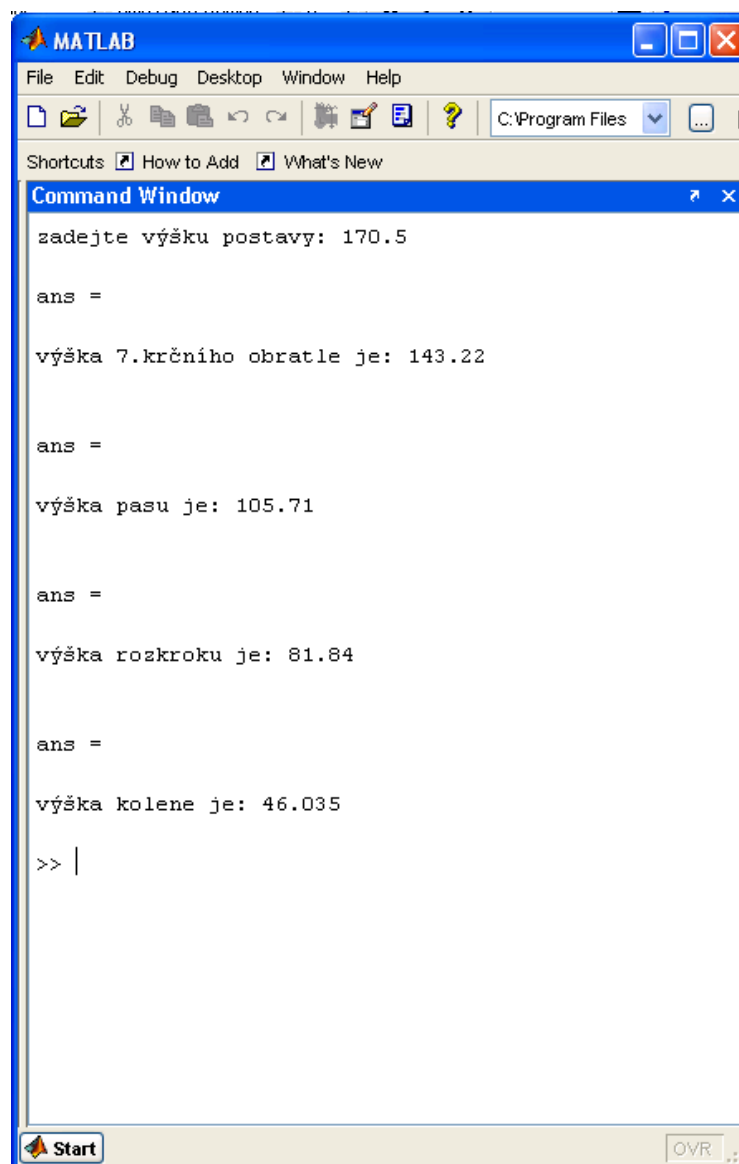
$$\text{Výška pasu (cm)} = \frac{V_p \text{ (cm)}}{100 \text{ (dílků)}} \cdot 62 \text{ (dílků)}$$

Pro usnadnění práce jsem vytvořila program na tyto výpočty v počítačovém programu Matlab.

Zdrojový kód programu je přiložen v příloze č. 3 a tabulka s vypočítanými hodnotami jednotlivých probandů je přiložena v příloze č.1.

Příklad použití programu:

Po spuštění počítačového programu Matlab je nutné napsat do Command Window název programu (v tomto případě BPV) s dát enter. Pak už stačí jen zadat výšku postavy, potvrdit enterem a počítač automaticky vypočítá všechny požadované hodnoty. Je nezbytné podotknout, že pokud se zadává desetinné číslo, píše se v programu Matlab místo desetinné čárky tečka.



Obr.8 – Příklad použití programu BPV

6.1.1. Výškové skupiny

Výšky postavy jsou rozděleny do osmi skupin (tabulka č.1). Rozsah jednotlivých skupin je vždy 4cm.

skupina	1	2	3	4	5	6	7	8
výška (cm)	152	156	160	164	168	172	176	180
rozsah (cm)	150 - 154	154 - 158	158 - 162	162 - 166	166 - 170	170 - 174	174 - 178	178 - 182
počet probandů	2	3	12	16	30	23	11	3

Tabulka č.1 – Výškové skupiny

skupina	1	2	3	4	5	6	7	8
průměr	152	156	160	164	168	172	176	180
rozsah	150,1 - 154	154,1 - 158	158,1 - 162	162,1 - 166	166,1 - 170	170,1 - 174	174,1 - 178	178,1 - 182

Tabulka č.2 – Podrobný rozsah výškových skupin v cm

Rozbor zařazení probandů do rozsahu jednotlivých výškových skupin:

Skupina 1:

- Nad průměrem: 50%
- Průměr: 0%
- Pod průměrem: 50%

Skupina 2:

- Nad průměrem: 66,6%
- Průměr: 0%
- Pod průměrem: 33,3%

Skupina 3:

- Nad průměrem: 41,67%
- Průměr: 25%
- Pod průměrem: 33,3%

Skupina 4:

- Nad průměrem: 50%
- Průměr: 12,5%
- Pod průměrem: 37,5%

Skupina 5:

- Nad průměrem: 43,3%
- Průměr: 26,6%
- Pod průměrem: 30%

Skupina 6:

- Nad průměrem: 34,78%
- Průměr: 34,78%
- Pod průměrem: 30,44%

Skupina 7:

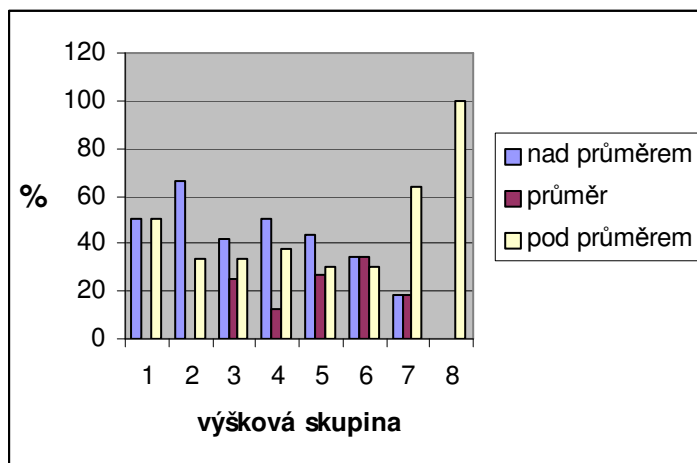
- Nad průměrem: 18,18%
- Průměr: 18,18%
- Pod průměrem: 63,64%

Skupina 8:

- Nad průměrem: 0%
- Průměr: 0%
- Pod průměrem: 100%

Příklad:

Průměrné hodnoty jsou vyčteny z tabulky velikostního sortimentu. To znamená že, pro výškovou skupinu č.4 je průměrná výška postavy 164cm. Do této výškové skupiny bylo zařazeno podle výšky postavy 16 probandů. Z rozdělení lze tedy vyčíst, že z tohoto počtu 50%, tj. 8 probandů má výšku postavy nad 164 cm, 12,5%, tj 2 probandi mají výšku 164 cm a 37,5%, tj. 6 probandů má výšku větší než 164 cm.



Graf č.1 – Podrobné rozdělení probandů do výškových skupin v %

6.1.2. Výpočty výškových rozměrů

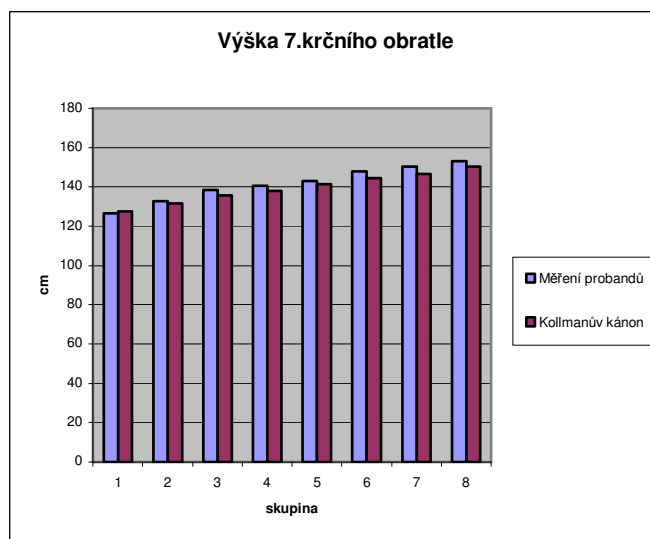
Výškové proporční indexy všech probandů jsou zpracovány podle výškových skupin pomocí aritmetického průměru do tabulky č.3 a pomocí grafů jsou znázorněny rozdíly mezi rozměry naměřených probandů a rozměry vypočítaných podle Kollmanova kánonu. Každý výškový rozměr je vyznačen v samostatném grafu.

- Graf č.2: Výška 7. krčního obratle
- Graf č.3: Výška pasu
- Graf č.4: Výška rozkroku
- Graf č.5: Výška kolene

Tabulka výpočtů každého probanda zvlášť se zařazením do výškových skupin je v příloze č.1.

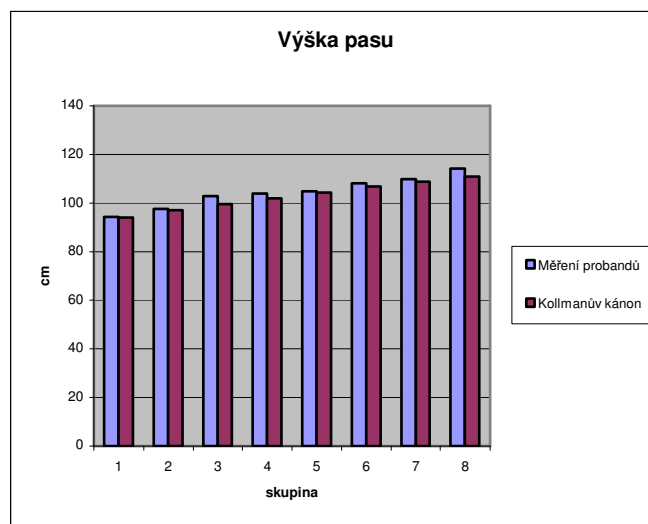
Výška (cm)	Průměrné proporční indexy výškových skupin							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Měření probandů								
7.krčního obratle	126,5	132,83	138,38	140,75	143,13	147,96	150,5	153,17
Pasu	94,25	97,67	102,79	103,94	104,8	108,13	109,96	114,33
Rozkroku	68,75	71,67	75,17	77,56	77,3	80,37	81,23	88,67
Kolene	43	43,33	46,96	48,41	48,48	50,37	51,5	53,33
Kollmanův kánon								
7.krč.obr. (84. dílek)	127,47	131,6	135,69	138,05	141,4	144,54	146,55	150,5
pasu (62. dílek)	94,09	97,13	99,54	101,9	104,37	106,73	108,83	111,08
rozkroku (48. dílek)	72,84	75,2	77,06	78,89	80,8	82,6	84,26	86
kolene (27. dílek)	40,97	42,3	43,35	44,37	45,45	46,46	47,39	48,38

Tabulka č.3 - Průměrné proporční indexy výškových skupin v cm



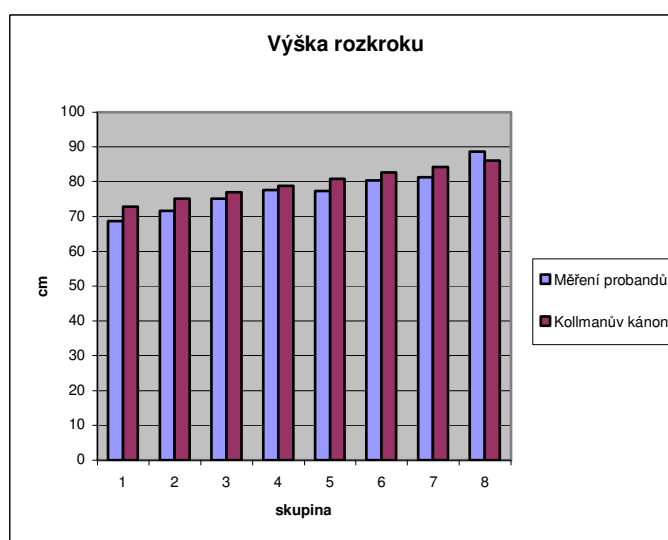
Graf č.2 – porovnání výšky 7. krčního obratle naměřených a dopočítaných rozměrů v cm

Podle mých výpočtů se rozměry dopočítané podle Kollmanova kánonu, jedná-li se o výšku 7. krčního obratle nejméně liší v 1. a 2. výškové skupině. S rostoucí výškou probanda stoupají i rozdíly mezi rozměry. Největší rozdíl je ve skupině č.7.



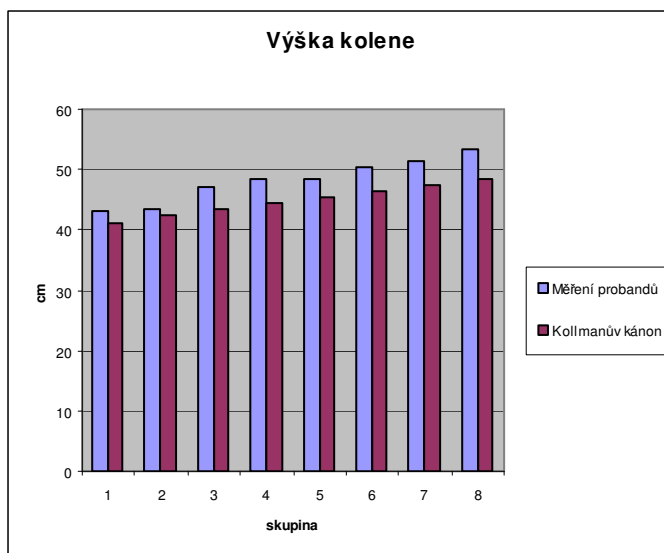
Graf č.3 - porovnání výšky pasu naměřených a dopočítaných rozměrů v cm

Z grafu č.3 je patrné, že nejzanedbatelnější rozdíly jsou ve výškových skupinách číslo 1 a 2 podobně jako u výšky 7. krčního obratle. Největší rozdíl je pak ve skupinách číslo 3 a 8.



Graf č.4 - porovnání výšky rozkroku naměřených a dopočítaných rozměrů v cm

U výšky rozkroku jsou rozdíly hodnot mnohem vyšší než u předchozích dvou rozměrů. Nejmenší rozdíl je ve výškové skupině číslo 4 a největší rozdíl je u skupin číslo 1 a 2.

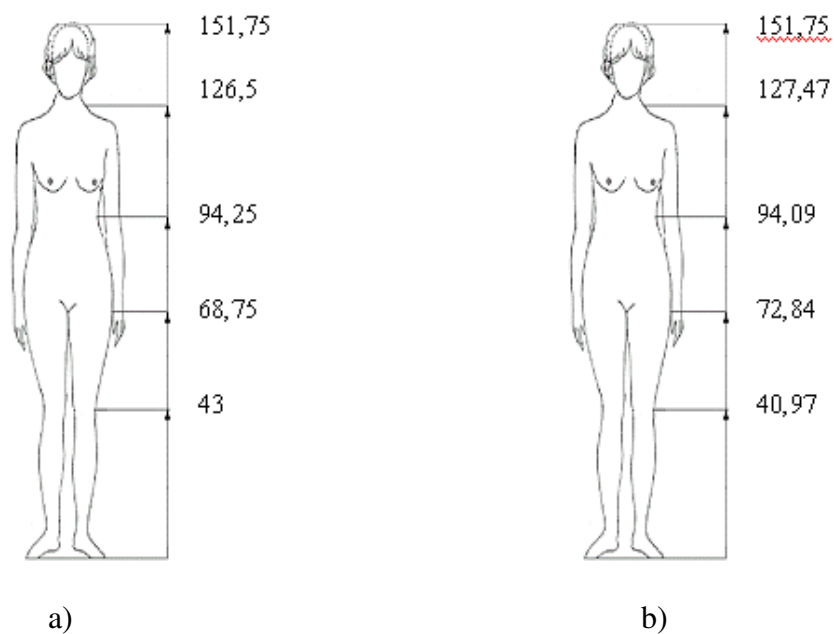


Graf č.5 - porovnání výšky kolene naměřených a dopočítaných rozměrů v cm

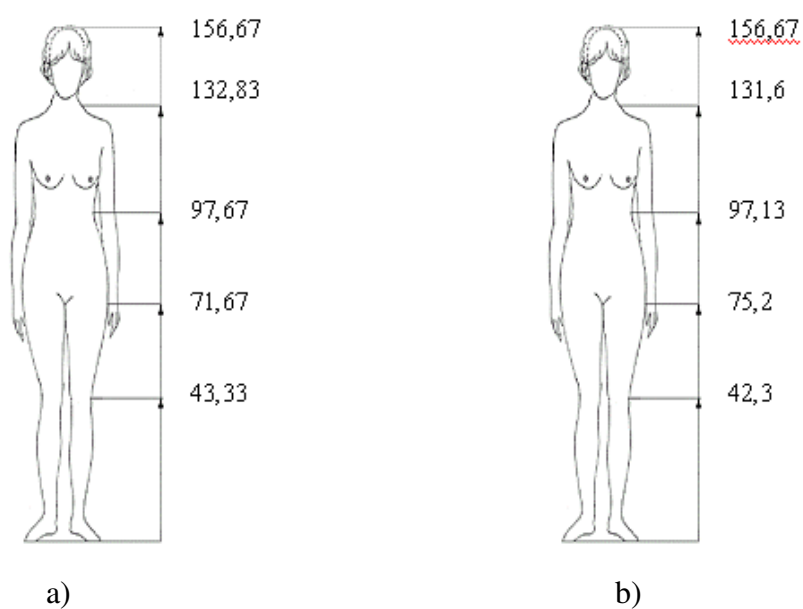
U výšky kolene jsou rozdíly ze všech porovnávaných rozměrů nejzásadnější. Zatímco nejmenší rozdíl je dle mých výpočtů ve skupině číslo 2, tak největší je ve skupině číslo 8.

Pro přehlednější znázornění průměrných proporčních indexů měřených probandů a dopočítaných rozměrů podle Kollmanova kánonu u jednotlivých výškových skupin, slouží níže uvedené vyobrazení hodnot na ženských postavách.

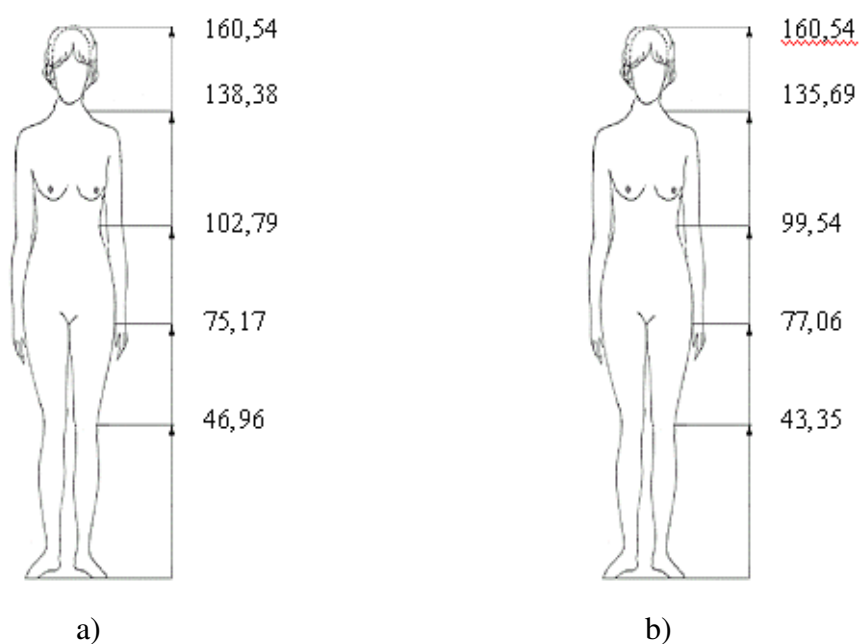
Zobrazené hodnoty jsou vyčteny z tabulky č. 3, kde jsou zaznamenány výsledky výpočtů podle postupu popsáního v kapitole 6.1. Výškové rozměry.



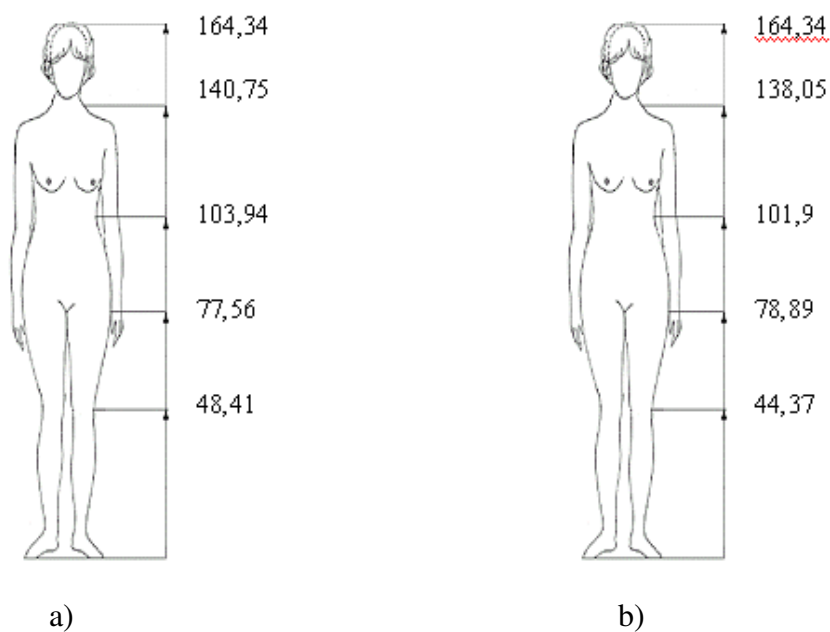
Obr.9 – Zobrazení průměrných proporcí lidského těla výškové skupiny č.1 v cm
a) proporce měřených probandů, b) proporce podle Kollmanova kánonu



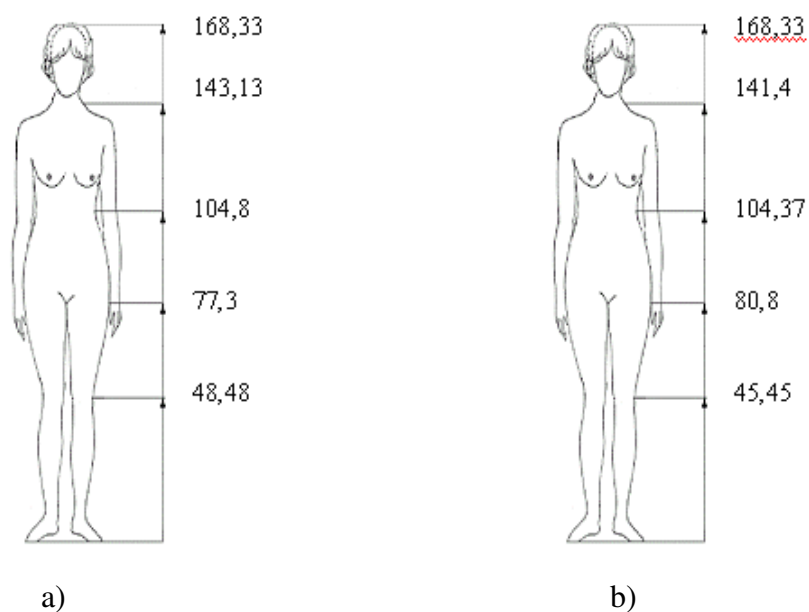
Obr.10 – Zobrazení průměrných proporcí lidského těla výškové skupiny č.2 v cm
a) proporce měřených probandů, b) proporce podle Kollmanova kánonu



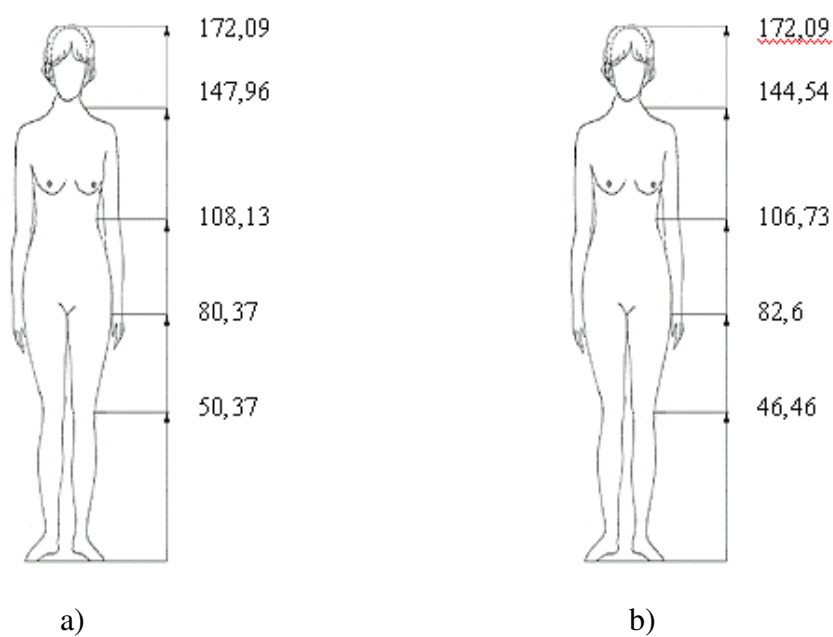
Obr.11 – Zobrazení průměrných proporcí lidského těla výškové skupiny č.3 v cm
a) proporce měřených probandů, b) proporce podle Kollmanova kánonu



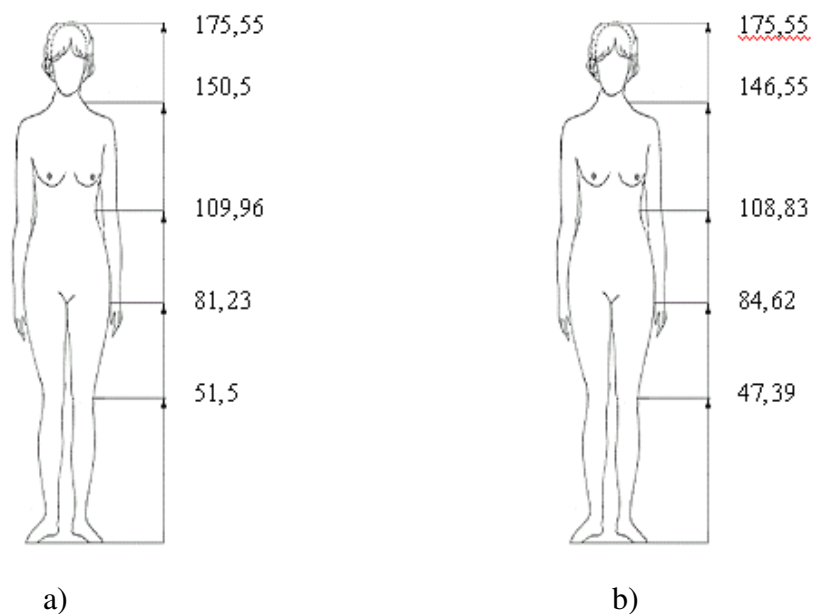
Obr.12 – Zobrazení průměrných proporcí lidského těla výškové skupiny č.4 v cm
a) proporce měřených probandů, b) proporce podle Kollmanova kánonu



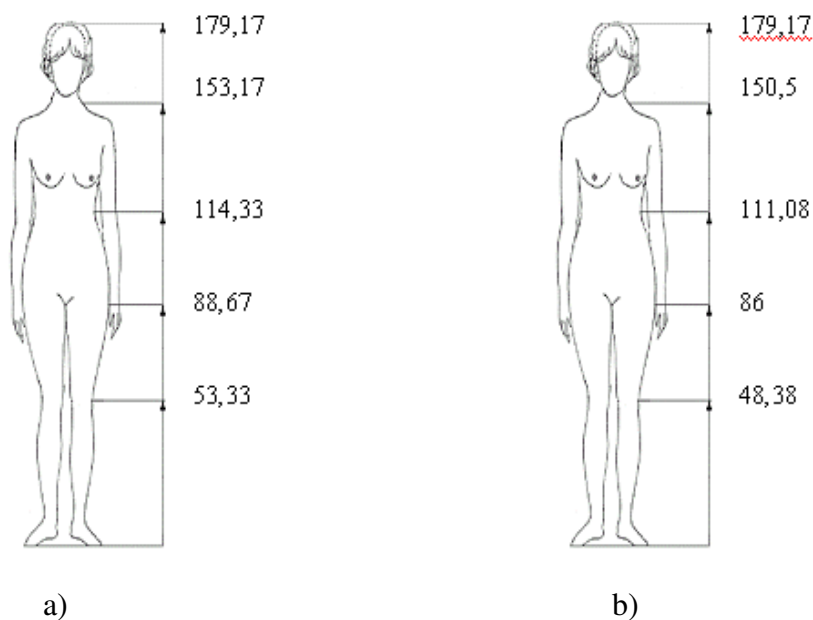
Obr.13 – Zobrazení průměrných proporcí lidského těla výškové skupiny č.5 v cm
a) proporce měřených probandů, b) proporce podle Kollmanova kánonu



Obr.14 – Zobrazení průměrných proporcí lidského těla výškové skupiny č.6 v cm
a) proporce měřených probandů, b) proporce podle Kollmanova kánonu



Obr.15 – Zobrazení průměrných proporcí lidského těla výškové skupiny č.7 v cm
a) proporce měřených probandů, b) proporce podle Kollmanova kánonu



Obr.16 – Zobrazení průměrných proporcí lidského těla výškové skupiny č.8 v cm
a) proporce měřených probandů, b) proporce podle Kollmanova kánonu

6.1.3. Vyhodnocení výškových rozměrů ve vztahu ke Kollmanovu kánonu

výška (cm)	výšková skupina							
	1	2	3	4	5	6	7	8
7. krčního obratle	- 0,97	+ 1,23	+ 2,69	+ 2,70	+ 1,73	+ 3,42	+ 3,95	+ 2,67
pasu	+ 0,16	+ 0,54	+ 3,25	+ 2,04	+ 0,43	+ 1,40	+ 1,13	+ 3,25
rozkroku	- 4,09	- 3,53	- 1,89	- 1,33	- 3,5	- 2,23	- 3,03	+ 2,67
kolene	+ 2,03	+ 1,03	+ 3,61	+ 4,04	+ 3,03	+ 3,91	+ 4,11	+ 4,85

Tabulka č.4 – Rozdíly výškových rozměrů měřených probandů ve vztahu ke Kollmanovu kánonu v cm

Rozdíly, které vznikly mezi naměřenými tělesnými rozměry a rozměry stanovenými na základě Kollmanova kánonu, nabývají kladných a záporných hodnot. Kladné hodnoty rozdílů ukazují na to, že proporce výškových rozměrů měřených probandů jsou větší, než proporce doporučené Kollmanem. Naopak záporné hodnoty rozdílů ukazují, že proporce výškových rozměrů měřených probandů jsou menší než proporce doporučené Kollmanem.

Rozměr *výška 7. krčního obratle* je až na první výškovou skupinu vyšší o 1,23 až 3,95cm.

Rozměr *výška pasu* je u všech výškových skupin vyšší v rozpětí od 0,16 do 3,25cm.

Rozměr *výška rozkroku* je u výškové skupiny 1 až 7 nižší o 1,33 až 4,09cm. Pouze u skupiny 8 je vyšší o 2,67cm.

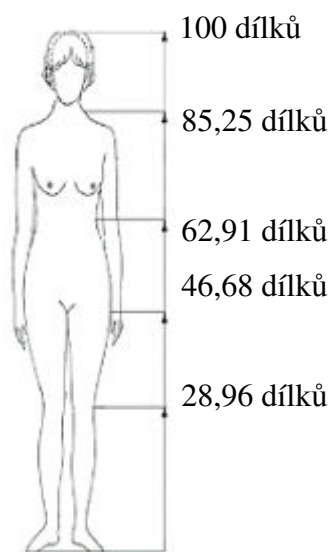
Rozměr *výška kolene* je u všech výškových skupin vyšší v rozpětí od 1,03 do 4,85cm.

Na základě vyhodnocení lze konstatovat, že princip Kollmanova kánonu není možno použít tak, jak bychom si představovali, tzn. že bychom na základě změření výšky lidského těla mohli využitím proporcí dle Kollmana dojít k výpočtu výškových rozměrů.

Zde je možné uvažovat o tom, že proporční členění dle Kollmana vzniklo před mnoha a mnoha lety a vývoj, vzrůst i proporce těla jsou dnes opravdu odlišné. Je to způsobeno životosprávou. Je dokázáno, že výška těla je celkově vyšší než byla v době Kollmana. Z toho plynou i rozdíly, ke kterým se v průběhu řešení a vyhodnocení práce dospělo.

Na základě mého zpracování a vyhodnocení práce jsem dospěla k tomu, že aby bylo možné použít Kollmanův kánon, tak by měl být upraven takto:

- *Výška postavy:* 100 dílků
- *Výška 7. krčního obratle:* 85,25 dílků
- *Výška pasu:* 62,91 dílků
- *Výška rozkroku:* 46,68 dílků
- *Výška kolene:* 28,96 dílků



Obr.17 – Zobrazení upravení průměrných počtů dílků všech výškových skupin, aby bylo možné Kollmanův kánon použít.

Zobrazení upravení průměrných počtů dílků jednotlivých výškových skupin spolu s postupem výpočtu, aby bylo možné Kollmanův kánon použít je v příloze 4.

6.2 Obvodové rozměry

Jelikož je Kollmanův kánon sestaven pouze na rozměry výškové, vybrané obvodové rozměry jsou v této práci přepočítány na procentuální vyjádření obvodu hrudníku. Tyto hodnoty jsou rozděleny podle obvodových skupin, kterých je devět (tabulka č.5).

Hodnoty jsou počítány podle vztahu:

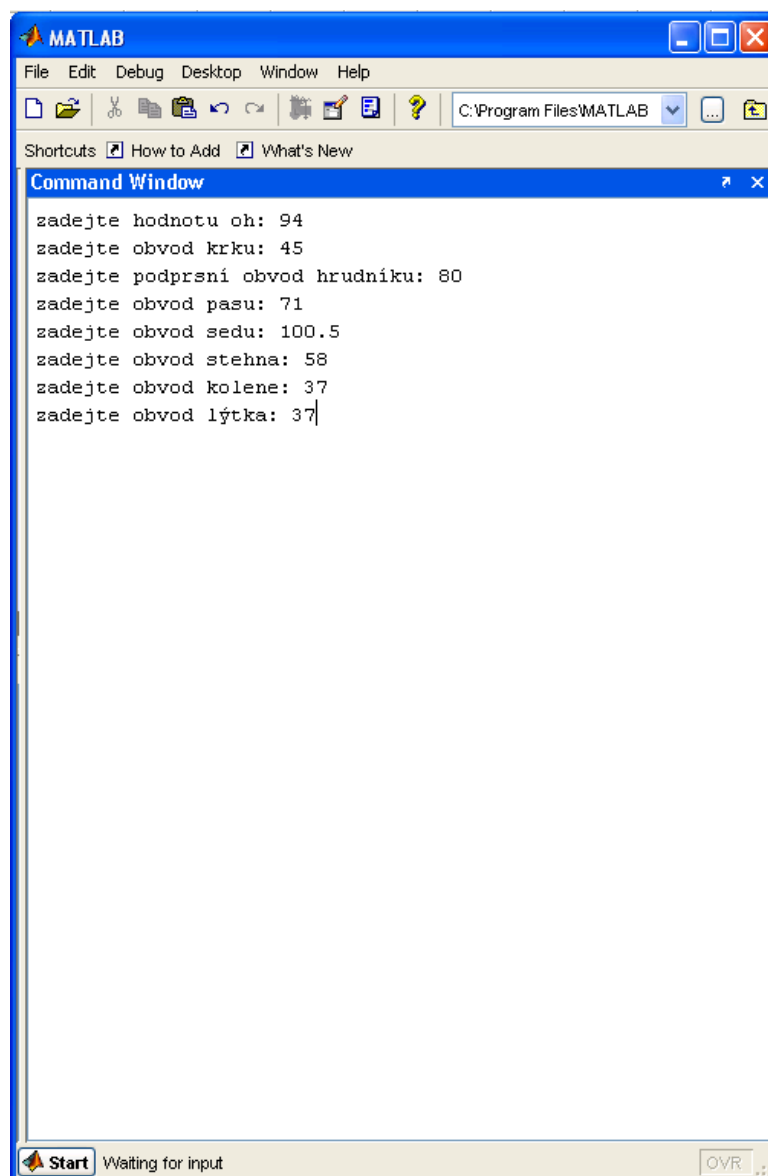
$$I_{oh} = \text{proporční index} = \frac{\text{zvolený rozměr (cm)}}{\text{obvod hrudníku (cm)}} \cdot 100 = \% \text{ oh}$$

Také pro tyto výpočty jsem vytvořila program v počítačovém programu Matlab, který má za úkol po zadání všech požadovaných hodnot vypočítat, kolik procent tvoří jednotlivé obvody z obvodu hrudníku.

Příklad použití programu:

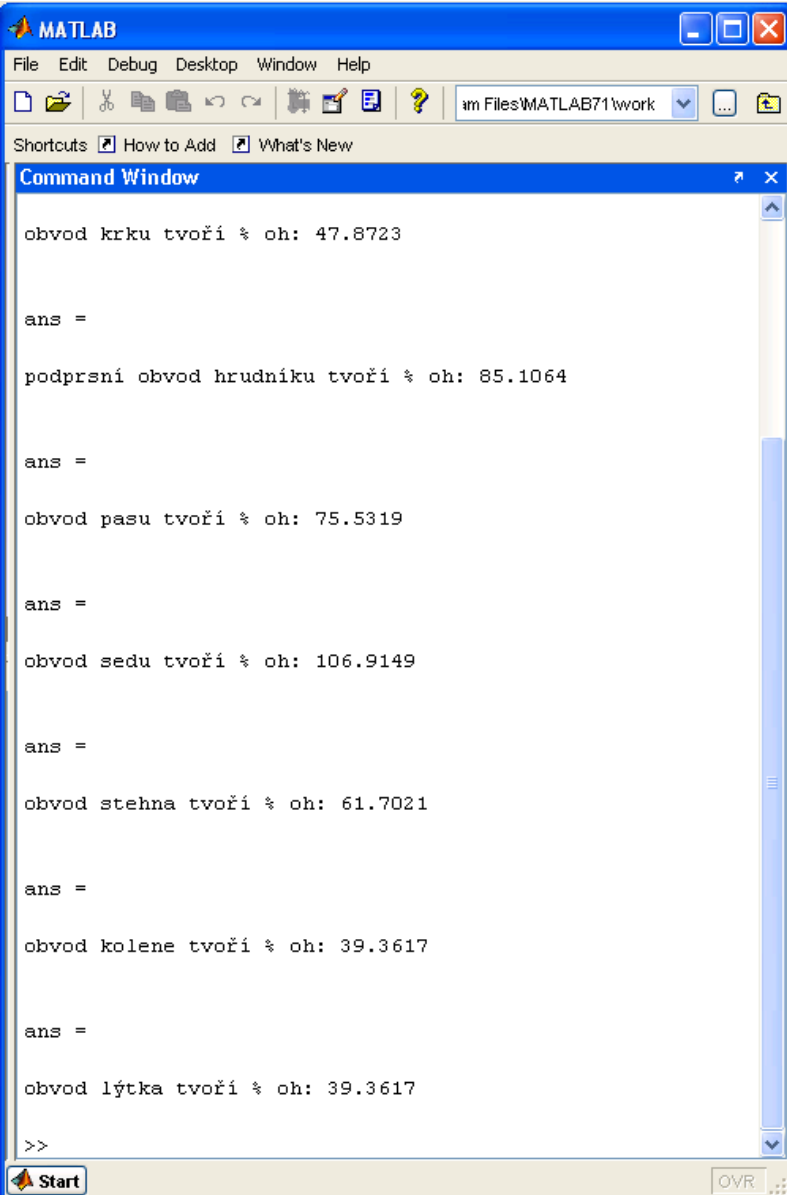
Po spuštění programu Matlab je třeba zapsat do Command Window název programu (v tomto případě BPO) a potvrdit pomocí klávesy enter. Následuje:

- Zadání hodnot požadovaných pro výpočet:



Obr.17 – Příklad použití programu BPO – zadání hodnot
Po zadání všech požadovaných hodnot musíme opět potvrdit enterem.

➤ Výpočet hodnot:



```
MATLAB
File Edit Debug Desktop Window Help
im Files\MATLAB71\work
Shortcuts How to Add What's New
Command Window
obvod krku tvoří % oh: 47.8723
ans =
podprsni obvod hrudniku tvoří % oh: 85.1064
ans =
obvod pasu tvoří % oh: 75.5319
ans =
obvod sedu tvoří % oh: 106.9149
ans =
obvod stehna tvoří % oh: 61.7021
ans =
obvod kolene tvoří % oh: 39.3617
ans =
obvod lýtky tvoří % oh: 39.3617
>>
```

Obr.18 – Příklad použití programu BPO – vypsání výsledků

6.2.1. Obvodové skupiny

Jak je již uvedeno výše, tabulka č.5 rozděluje obvody hrudníku do devíti obvodových skupin. Obvodových skupin je ve skutečnosti více, ale v tomto případě se jedná o ty skupiny, do kterých lze zařadit hodnoty obvodů hrudníku naměřených probandů.

skupina	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Oh (cm)	80	84	88	92	96	100	104	110	116
Rozsah (cm)	78-82	82-86	86-90	90-94	94-98	98-102	102-107	107-113	113-119
poč.probandů	11	13	29	20	18	5	2	1	1

Tabulka č.5 – obvodové skupiny

skupina	1	2	3	4	5	6	7	8	9
průměr	80	84	88	92	96	100	104	110	116
rozsah	78,1-82	82,1-86	86,1-90	90,1-94	94,1-98	98,1-102	102,1-107	107,1-113	113,1-119

Tabulka č.6 – Podrobný rozsah obvodových skupin v cm

Rozbor zařazení probandů do rozsahu jednotlivých obvodových skupin:

Skupina 1:

- Nad průměrem: 54,55%
- Průměr: 27,27%
- Pod průměrem: 18,18%

Skupina 2:

- Nad průměrem: 53,85%
- Průměr: 15,38%
- Pod průměrem: 30,77%

Skupina 3:

- Nad průměrem: 44,83%
- Průměr: 20,69%
- Pod průměrem: 34,48%

Skupina 4:

- Nad průměrem: 40%
- Průměr: 10%
- Pod průměrem: 50%

Skupina 5:

- Nad průměrem: 55,56%
- Průměr: 16,66%
- Pod průměrem: 27,78%

Skupina 6:

- Nad průměrem: 0%
- Průměr: 20%
- Pod průměrem: 80%

Skupina 7:

- Nad průměrem: 0%
- Průměr: 50%
- Pod průměrem: 50%

Skupina 8:

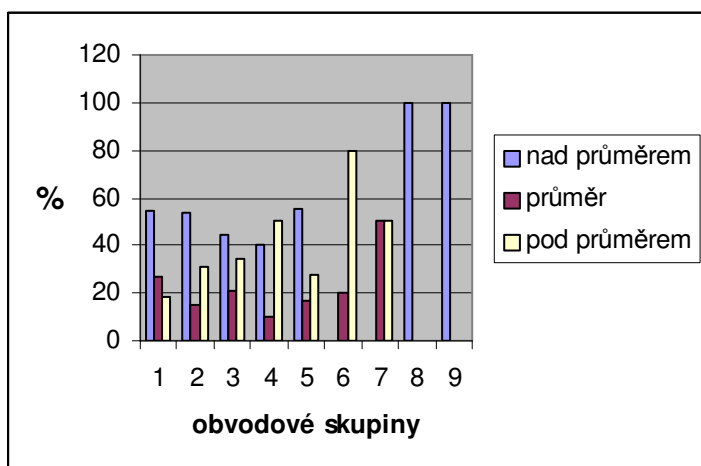
- Nad průměrem: 100%
- Průměr: 0%
- Pod průměrem: 0%

Skupina 9:

- Nad průměrem: 100%
- Průměr: 0%
- Pod průměrem: 0%

Příklad:

Průměrné hodnoty jsou vyčteny z tabulky velikostního sortimentu. To znamená že, pro obvodovou skupinu č.4 je průměrný obvod hrudníku 92cm. Do této obvodové skupiny bylo zařazeno podle obvodu hrudníku 20 probandů. Z rozdělení lze tedy vyčíst, že z tohoto počtu 40%, tj. 8 probandů má obvod hrudníku nad 92 cm, 10%, tj 2 probandi mají obvod hrudníku 92 cm a 50%, tj. 10 probandů má obvod hrudníku větší než 92 cm.



Graf č.6 – Podrobné rozdělení probandů do obvodových skupin v %

6.2.2. Výpočty obvodových rozměrů

Tabulka č.7 obsahuje průměrné proporční indexy rozdělených podle jednotlivých obvodových skupin. Jsou v ní také uvedeny průměrné hodnoty celého měřeného souboru. Tabulka výpočtů každého probanda zvlášť se zařazením do výškových skupin je v příloze č.1.

Obvod	Průměrné proporční indexy obvodových skupin v %									celého souboru
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Krku	44,49	44	41,61	42,73	39,34	41,06	37,43	38,05	34,19	40,32
Podprsní hrudníku	86,13	86,84	85,14	83,22	82,8	83,55	86,71	83,19	80,34	84,21
Pasu	80,84	79,97	79,57	79,25	80,87	81,84	81,12	83,63	76,92	80,45
Sedu	115,16	110,87	109,21	107,81	108,24	107,18	103,6	100,44	96,58	106,57
Stehna	64,38	62,28	62,09	62,31	63,01	63,18	58,45	60,18	56,41	61,37
Kolene	42,89	43,01	42,16	41,6	38,85	37,64	38,64	39,82	35,9	40,06
Lýtka	42,91	42,28	41,1	41	38,76	39,54	36,47	37,61	37,18	39,65

Tabulka č.7 – Průměrné proporční indexy obvodových skupin v %

V následující tabulce jsou přepočítány průměrné proporční indexy obvodových skupin v procentech na hodnoty v centimetrech. Pro výpočty byla použita vždy průměrná hodnota obvodu hrudníku každé obvodové skupiny podle tabulky velikostního sortimentu.

Příklad výpočtu:

Průměrná hodnota obvodu hrudníku skupiny č.1 je 80cm.

Průměrný proporční index obvodu krku skupiny č.1 je 44,49%.

$$\text{Obvod krku (cm)} = \frac{80 \text{ (cm)}}{100 \text{ (\%)}} \cdot 44,49 \text{ (\%)}$$

Obvod	Hodnoty proporčních indexů obvodových skupin v cm								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Krku	35,59	36,96	36,62	39,31	37,77	41,06	38,93	41,86	39,66
Podprsní hrudníku	68,9	72,95	74,92	76,56	79,49	83,55	90,18	91,5	93,19
Pasu	64,67	67,18	70,02	72,91	77,64	81,84	84,37	91,99	89,23
Sedu	92,13	93,13	96,11	99,18	103,91	107,18	107,74	110,48	112,03
Stehna	51,5	52,32	54,64	57,33	60,49	63,18	60,79	66,2	65,44
Kolene	34,31	36,13	37,1	38,27	37,3	37,64	40,19	43,8	41,64
Lýtka	34,33	35,52	36,17	37,72	37,21	39,54	37,93	41,37	43,13

Tabulka č.8 – hodnoty proporčních indexů obvodových skupin přepočítané na cm

Tabulka č.9 obsahuje průměrné hodnoty jednotlivých obvodových rozměrů naměřených na souboru probandů.

Obvod	Průměrné hodnoty obvodových skupin v cm								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Krku	36,23	37,15	38,05	39,28	38,42	40,7	38,75	43	40
Podprsní hrudníku	69,46	73,31	75,26	76,5	80,06	82,8	89,75	94	94
Pasu	65,18	67,5	70,31	72,85	78,22	81,1	84	94,5	90
Sedu	92,86	93,58	96,48	99,1	104,67	106,2	107,25	113,5	113
Stehna	51,91	52,79	54,86	57,28	60,92	62,6	60,5	68	66
Kolene	34,59	36,31	37,26	38,23	37,56	37,3	40	45	42
Lýtka	34,59	35,69	36,31	37,68	37,47	39,2	37,75	42,5	43,5

Tabulka č.9 - průměrné hodnoty obvodových rozměrů měřených probandů

Pro zjištění do jaké míry lze použít proporční index v praxi, je níže využito porovnání a vyobrazení rozdílu hodnot průměrných proporčních indexů přepočítaných na centimetry a průměrných hodnot naměřených na souboru probandů všech obvodových skupin.

6.2.3. Vyhodnocení obvodových rozměrů

Obvod	Rozdíly hodnot obvodových skupin v cm								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Krku	0,64	0,19	1,43	0,03	0,65	0,36	0,18	1,14	0,34
Podprsni hrudniku	0,56	0,36	0,34	0,06	0,57	0,75	0,43	2,5	0,81
Pasu	0,51	0,32	0,29	0,06	0,58	0,74	0,37	2,51	0,77
Sedu	0,76	0,45	0,37	0,08	0,76	0,98	0,49	3,02	0,97
Stehna	0,41	0,47	0,22	0,05	0,43	0,58	0,29	1,8	0,56
Kolene	0,28	0,18	0,16	0,04	0,26	0,34	0,19	1,2	0,36
Lýtka	0,26	0,17	0,14	0,04	0,26	0,34	0,18	1,13	0,37

Tabulka č.10 – rozdíly průměrných hodnot obvodových skupin v cm

Jak je z tabulky č.10 patrné, rozdíly v průměrných naměřených rozměrech na souboru sta probandů a v průměrných proporčních indexech přepočítaných na centimetry jednotlivých obvodových skupin nejsou příliš velké. Ve většině případů jsou rozdíly do jednoho centimetru.

Nejmenší rozdíly jsou v obvodové skupině číslo 4, které lze nazvat zanedbatelnými. Naopak největší můžeme zaznamenat v obvodové skupině číslo 8. Tyto hodnoty jsou ale podle mého názoru ovlivněny počtem probandů spadajících do této skupiny. Z tohoto důvodu je třeba říci, že toto vyhodnocení je pouze orientační a nelze ho považovat za obecně platné.

Celkově lze konstatovat, že stanovování rozměrů na základě obvodu hrudníku pomocí výpočtů proporčních indexů je do velké značné míry reálné.

7. Závěr

První část této bakalářské práce charakterizuje základní pojmy spojené s proporcionalitou člověka, změny v jednotlivých růstových obdobích a tvarotvorné soustavy orgánů lidského těla.

Další část je věnována charakteristice a principu vybraných uměleckých kánonů, na jejichž základě ztvárňují lidská těla při své práci například malíři či sochaři. Uváděné kánony byly vybírány zejména z hlediska jejich důležitosti a zajímavosti.

Cílem této práce bylo zjistit míru možnosti využívání uměleckých kánonů při stanovování proporcionality lidského těla. K tomuto účelu byl zvolen jeden kánon, tj. kánon Kollmanův, na jehož principu byly vypočítány jednotlivé délkové rozměry. Tyto dopočítané rozměry byly následně porovnány s rozměry získanými při somatometrickém měření na souboru sta probandů.

Jednotliví probandi byli zařazeni podle výšky postavy do výškových a podle obvodu hrudníku do obvodových skupin.

Kollmanova kánonu bylo využito u čtyř výškových rozměrů *výšky 7. krčního obratle, výšky pasu, výšky rozkroku a výšky kolene* a u *osmi výškových skupin* a provedeno jejich porovnání. Celkově lze říci, že rozdíly výšek získaných měření a vypočtem vzhledem ke zvolenému kánonu se do značné míry liší tak, že jsou většinou delší. Jen u rozměru výška rozkroku jsou rozměry kratší.

Na základě těchto výpočtů jsem dospěla k závěru, že možnosti využívání uměleckých kánonů při stanovování proporcionality lidského těla a popřípadě při jejich aplikaci do oděvního oboru, jsou vzhledem k výsledkům velice nepravděpodobné. Použitelné by mohly být jen v případě, že by se využilo mnou upraveného a zpřesněného Kollmanova kánonu tak, jak uvádím v kapitole 6.1.3., kde navrhuji nové proporční dělení.

Obvodové rozměry byly zpracovány jako průměrné proporční indexy obvodových skupin v procentech. Následně byly přepočítány na centimetry pomocí průměrné hodnoty obvodu hrudníku každé obvodové skupiny podle tabulky velikostního sortimentu a porovnány s průměrnými hodnotami naměřenými na souboru probandů. Tyto výsledky byly vypracovány z měření souboru probandů ve věku 17 – 23 let. Z toho vyplývá, že při zkoumání například souboru starších probandů by se mohly

výsledky změnit vlivem věku a s tím spojených změn proporcí, míry podkožního tuku atd.

Vzhledem k výsledkům porovnání lze jednoznačně konstatovat, že použití proporčních indexů při stanovování proporcionality lidského těla je možné. Rozdíly při měření a výpočtu jsou ve většině případů nepatrné, pohybují se kolem jednoho centimetru.

I když jsou tyto získaná data velice zajímavá a významná, bylo by třeba více základních dat pro zpracování, aby se zvýšila přesnost závěrů. Je nutno zdůraznit, že vzhledem k nízkému počtu zkoumaných probandů, nelze tyto závěry považovat za obecně platné. Jde spíše o závěry orientačního charakteru. Bylo by však nesmírně zajímavé v tomto výzkumu pokračovat a prohlubovat řešení této problematiky.

8. POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Internetová encyklopedie, <http://cs.wikipedia.org> , (2.11.2007)
- [2] internetový slovník cizích slov, <http://slovník-cizich-slov.abz.cz>, (2.11.2007)
- [3] Elektronická databáze skript TUL, <http://www.kod.vslib.cz> , (23.11.2007)
- [4] Pluháčková, J. – Nejdlá, M.: Odborné kreslení pro I. Ročník SOU učební obor krejčí(krejčová), Praha 1986
- [5] Zrzavý, J.: Anatomie člověka pro výtvarníky, Praha 1977
- [6] Kos, J.: Anatomie člověka pro výtvarníky, Praha 1996
- [7] Internetový vyhledávač (obrázky), <http://images.google.cz> , (9.2.2007)
- [8] Internetový vyhledávač, <http://www.volny.cz>, (14.12.2007)
- [9] Petruřchová, M.: Bakalářská práce „Somatometrické měření vybraného souboru probandů, vyhodnocení a porovnání s typologií uvedenou v EN 13 402“, Prostějov 2007
- [10] Internetové stránky České statistické společnosti, <http://www.statspol.cz>, (16.1.2008)

8. PŘÍLOHOVÁ ČÁST

8.1. Příloha 1

Příloha č.1 obsahuje tabulku s naměřenými délkovými, respektive výškovými rozměry probandů a jejich přepočítání podle Kollmanova kánonu. Jednotlivý probandi jsou zařazeni do výškových skupin. Kromě čísla probanda jsou všechny hodnoty v centimetrech.

Výšková skupina 1

Č.probanda	14	59
výška postavy	150,5	153,0
výška 7.krčního obratle	126,0	127,0
výška pasu	90,5	98,0
výška rozkroku	70,0	67,5
výška kolene	43,0	43,0

vp /100	1,505	1,53
7.krč.obr. (84)	126,4	128,52
pas (62)	93,31	94,86
rozkrok (48)	72,24	73,44
koleno (27)	40,64	41,31

Výšková skupina 2

Č.probanda	27	45	46
výška postavy	158,0	157,0	155,0
výška 7.krčního obratle	135,5	133,0	130,0
výška pasu	100,0	97,5	95,5
výška rozkroku	77,5	69,5	68,0
výška kolene	48,0	38,5	43,5

vp /100	1,58	1,57	1,55
7.krč.obr. (84)	132,7	131,88	130,2
pas (62)	97,96	97,34	96,1
rozkrok (48)	75,84	75,36	74,4
koleno (27)	42,66	42,39	41,85

Výšková skupina 3

Č.probanda	5	15	41	43	48	52	73	75	76	77	79	91
výška postavy	162,0	159,5	160,5	162,0	159,0	161,5	160,0	162,0	160,0	161,0	159,0	160,0
výška 7.krčního obratle	137,0	136,0	137,5	139,0	137,0	138,0	137,5	141,0	141,0	139,0	137,0	140,5
výška pasu	101,0	99,0	102,0	100,5	102,0	104,5	100,0	105,0	103,5	105,0	109,0	102,0
výška rozkroku	69,5	76,0	73,5	74,5	78,0	75,0	74,5	76,5	78,0	77,0	70,0	79,5
výška kolene	48,5	46,5	47,0	47,0	44,0	54,0	45,0	48,5	44,0	48,0	46,0	45,0

vp /100	1,62	1,595	1,605	1,62	1,59	1,615	1,6	1,62	1,6	1,61	1,59	1,6
7.krč.obr. (84)	136,1	133,98	144,82	136,08	133,56	135,66	134,4	136,08	134,4	135,24	133,56	134,4
pas (62)	100,4	98,89	99,51	100,44	98,58	100,13	99,2	100,44	99,2	99,82	98,58	99,2
rozkrok (48)	77,76	76,56	77,04	77,76	76,32	77,52	76,8	77,76	76,8	77,28	76,32	76,8
koleno (27)	43,74	43,065	43,335	43,74	42,93	43,605	43,2	43,74	43,2	43,47	42,93	43,2

Výšková skupina 4

Č.probanda	4	10	20	24	26	30	32	37	47	55	62	71	72
výška postavy	164,0	165,5	166,0	162,5	165,5	163,0	163,0	166,0	165,5	166,0	163,0	164,0	165,0
výška 7.krčního obratle	135,0	141,0	144,0	145,0	143,0	141,0	142,0	145,0	141,0	140,0	140,0	137,0	137,0
výška pasu	100,0	102,0	105,0	106,0	104,5	104,0	103,0	104,0	102,5	101,5	102,5	104,5	107,0
výška rozkroku	72,0	70,5	77,0	81,0	82,0	82,0	78,0	79,0	76,5	77,0	77,0	76,0	79,0
výška kolene	45,5	46,5	46,0	50,0	48,0	51,0	50,0	49,5	48,5	49,0	47,0	48,5	50,0

vp /100	1,64	1,655	1,66	1,625	1,655	1,63	1,63	1,66	1,655	1,66	1,63	1,64	1,65
7.krč.obr. (84)	137,8	139,02	139,44	136,5	139,02	136,92	136,92	139,44	139,02	139,44	136,92	137,76	138,6
pas (62)	101,7	102,61	102,92	100,75	102,61	101,06	101,06	102,92	102,61	102,92	101,06	101,68	102,3
rozkrok (48)	78,72	79,44	79,68	78	79,44	78,24	78,24	79,68	79,44	79,68	78,24	78,72	79,2
koleno (27)	44,28	44,685	44,82	43,875	44,685	44,01	44,01	44,82	44,685	44,82	44,01	44,28	44,55

Výšková skupina 4

Č.probanda	83	86	100
výška postavy	163,0	162,5	165,0
výška 7.krčního obratle	140,0	140,0	141,0
výška pasu	105,5	107,0	104,0
výška rozkroku	77,0	78,5	78,5
výška kolene	48,0	48,0	49,0

vp /100	1,63	1,625	1,65
7.krč.obr. (84)	136,9	136,5	138,6
pas (62)	101,1	100,75	102,3
rozkrok (48)	78,24	78	79,2
koleno (27)	44,01	43,875	44,55

Výšková skupina 5

Č.probanda	1	8	9	12	13	19	22	23	33	35	39	42	49
výška postavy	167,5	167,0	167,5	167,0	168,0	167,0	168,5	167,5	167,0	168,0	170,0	169,5	169,0
výška 7.krčního obratle	140,5	144,0	145,0	141,5	145,0	145,0	141,0	140,0	139,5	140,0	146,5	144,5	144,0
výška pasu	107,0	105,0	108,5	102,5	103,0	100,0	103,0	100,5	101,0	101,0	105,5	108,0	102,5
výška rozkroku	79,5	73,0	78,0	74,5	77,0	75,0	76,5	74,0	74,5	75,5	79,0	77,0	78,0
výška kolene	47,5	47,0	48,5	47,5	49,0	43,0	48,0	46,0	45,0	47,0	49,5	52,0	49,0

vp /100	1,675	1,67	1,675	1,67	1,68	1,67	1,685	1,675	1,67	1,68	1,7	1,695	1,69
7.krč.obr. (84)	140,7	140,28	140,7	140,28	141,12	140,28	141,54	140,7	140,28	141,12	142,8	142,38	141,96
pas (62)	103,9	103,54	103,85	103,54	104,16	103,54	104,47	103,85	103,54	104,16	105,4	105,09	104,78
rozkrok (48)	80,4	80,16	80,4	80,16	80,64	80,16	80,88	80,4	80,16	80,64	81,6	81,36	81,12
koleno (27)	45,23	45,09	45,225	45,09	45,36	45,09	45,495	45,225	45,09	45,36	45,9	45,765	45,63

Výšková skupina 5

Č.probanda	53	57	58	65	67	68	69	70	74	84	85	87	88
výška postavy	170,0	170,0	167,0	170,0	170,0	168,0	168,0	166,5	168,0	168,0	168,0	168,5	169,0
výška 7.krčního obratle	148,0	145,0	142,0	146,5	145,5	141,5	140,0	139,0	140,0	142,5	144,0	143,0	145,0
výška pasu	110,0	108,0	108,0	105,5	105,0	106,5	108,0	104,0	107,5	105,0	107,5	105,0	102,0
výška rozkroku	79,0	79,0	76,5	78,0	76,0	79,0	80,0	78,0	77,0	78,0	78,5	76,0	77,0
výška kolene	50,5	52,0	51,5	52,0	51,0	50,0	49,5	48,0	50,5	45,0	50,0	47,5	49,0

vp /100	1,7	1,7	1,67	1,7	1,7	1,68	1,68	1,665	1,68	1,68	1,68	1,685	1,69
7.krč.obr. (84)	142,8	142,8	140,28	142,8	142,8	141,12	141,12	139,86	141,12	141,12	141,12	141,54	141,96
pas (62)	105,4	105,4	103,54	105,4	105,4	104,16	104,16	103,23	104,16	104,16	104,16	104,47	104,78
rozkrok (48)	81,6	81,6	80,16	81,6	81,6	80,64	80,64	79,92	80,64	80,64	80,64	80,88	81,12
koleno (27)	45,9	45,9	45,09	45,9	45,9	45,36	45,36	44,975	45,36	45,36	45,36	45,495	45,63

Výšková skupina 5

Č.probanda	90	96	97	99
výška postavy	168,0	168,5	170,0	169,0
výška 7.krčního obratle	145,5	142,0	145,0	143,0
výška pasu	100,0	107,0	104,0	103,5
výška rozkroku	79,0	79,0	78,5	79,0
výška kolene	49,0	51,0	45,0	44,0

vp /100	1,68	1,685	1,7	1,69
7.krč.obr. (84)	141,1	141,54	142,8	141,96
pas (62)	104,2	104,47	105,4	104,78
rozkrok (48)	80,64	80,88	81,6	81,12
koleno (27)	45,36	45,495	45,9	45,63

Výšková skupina 6

Č.probanda	2	3	6	11	17	25	28	29	34	38	44	51	54
výška postavy	171,0	172,0	174,0	171,0	172,5	172,0	173,0	173,0	172,0	173,0	171,5	171,0	172,0
výška 7.krčního obratle	146,0	143,0	150,0	146,5	146,0	150,0	146,0	146,0	149,5	147,0	148,5	150,0	147,0
výška pasu	107,5	107,5	111,0	106,5	106,5	110,5	111,5	110,0	109,0	104,0	107,0	106,5	109,0
výška rozkroku	78,5	77,0	79,0	79,0	81,0	88,0	85,0	87,0	84,0	79,0	80,0	79,0	79,5
výška kolene	45,5	50,0	53,0	50,0	50,0	50,0	53,0	51,0	50,0	51,0	51,0	53,5	51,0

vp /100	1,71	1,72	1,74	1,71	1,725	1,72	1,73	1,73	1,72	1,73	1,715	1,71	1,72
7.krč.obr. (84)	143,6	144,48	146,16	143,44	144,9	144,48	145,32	145,32	144,48	145,32	144,06	143,64	144,48
pas (62)	106,2	106,64	107,88	106,2	106,95	106,64	107,26	107,26	106,64	107,26	106,33	106,2	106,64
rozkrok (48)	82,08	82,56	83,52	82,08	82,8	82,56	83,04	83,04	82,56	83,04	82,32	82,08	82,56
koleno (27)	46,17	46,44	46,98	46,17	46,575	46,44	46,71	46,71	46,44	46,71	46,305	46,17	46,44

Výšková skupina 6

Č.probanda	56	60	63	64	78	80	82	89	94	98
výška postavy	174,0	170,5	173,0	171,0	173,0	170,5	172,0	172,0	172,0	172,0
výška 7.krčního obratle	152,0	147,0	149,0	147,0	148,0	145,0	150,0	148,5	149,0	152,0
výška pasu	114,5	106,0	113,0	106,0	106,0	105,0	109,0	105,0	107,5	108,5
výška rozkroku	83,0	77,0	82,0	79,0	76,5	76,5	80,0	78,5	79,0	81,0
výška kolene	51,0	50,0	52,0	51,5	48,0	47,0	50,0	48,5	50,0	51,5

vp /100	1,74	1,705	1,73	1,71	1,73	1,705	1,72	1,72	1,72	1,72
7.krč.obr. (84)	146,2	143,22	145,32	143,64	145,32	143,22	144,48	144,48	144,48	144,48
pas (62)	107,9	105,71	107,26	106,2	107,26	105,71	106,64	106,64	106,64	106,64
rozkrok (48)	83,52	81,84	83,04	82,08	83,04	81,84	82,56	82,56	82,56	82,56
koleno (27)	46,98	46,035	46,71	46,17	46,71	46,035	46,44	46,44	46,44	46,44

Výšková skupina 7

Č.probanda	7	21	31	36	40	50	61	66	81	93	95
výška postavy	176,0	175,0	175,0	175,0	177,0	175,0	175,0	175,0	176,0	175,0	177,0
výška 7.krčního obratle	153,0	155,0	150,0	146,0	153,0	147,0	150,0	149,5	150,0	149,5	152,5
výška pasu	111,0	111,5	111,0	110,0	115,0	111,5	109,0	108,0	107,5	105,0	110,0
výška rozkroku	80,5	80,0	80,0	86,5	83,5	86,0	81,0	79,0	78,0	78,5	80,5
výška kolene	51,5	52,0	49,0	54,5	52,0	55,0	50,5	48,0	50,0	51,0	53,0

vp /100	1,76	1,75	1,75	1,75	1,77	1,75	1,75	1,75	1,76	1,75	1,77
7.krč.obr. (84)	147,8	147	147	147	143,68	147	147	147	147,84	147	143,68
pas (62)	109,1	108,5	108,5	108,5	109,74	108,5	108,5	108,5	109,12	108,5	109,74
rozkrok (48)	84,48	84	84	84	84,96	84	84	84	84,48	84	84,96
koleno (27)	47,52	47,25	47,25	47,25	47,79	47,25	47,25	47,25	47,52	47,25	47,79

Výšková skupina 8

Č.probanda	16	18	92
výška postavy	179,5	179,0	179,0
výška 7.krčního obratle	154,5	152,0	153,0
výška pasu	119,5	111,0	112,5
výška rozkroku	91,0	90,0	85,0
výška kolene	53,0	53,0	54,0

vp /100	1,795	1,79	1,79
7.krč.obr. (84)	150,8	150,36	150,36
pas (62)	111,3	110,98	110,98
rozkrok (48)	86,16	85,92	85,92
koleno (27)	48,47	48,33	48,33

8.2. Příloha 2

Příloha č.2 obsahuje tabulku s naměřenými obvodovými rozměry probandů a jejich přepočítání podle vzorce proporčního indexu. Jednotlivý probandi jsou zařazeni do obvodových skupin skupin.

Obvodová skupina 1

Číslo probanda	12	14	20	22	29	41	47	57	58	59	79
Obvod hrudníku (cm)	80,0	80,0	82,0	81,0	82,0	81,5	81,5	81,0	79,0	79,0	80,0

Obvod (cm)

Krku	35,0	36,0	38,0	36,5	37,0	40,0	34,5	36,5	35,5	34,0	35,5
Podprsni hrudniku	70,0	67,0	71,0	71,5	71,0	70,5	68,0	70,0	68,0	69,0	68,0
Pasu	66,0	65,0	65,5	65,0	66,0	69,0	63,5	65,0	66,0	65,0	61,0
Sedu	98,0	88,0	88,0	96,0	94,0	100,0	95,0	92,0	91,0	87,5	92,0
Stehna	53,0	47,5	46,0	51,0	53,0	56,0	57,5	52,0	53,0	49,5	52,5
Kolene	35,0	32,0	32,0	35,0	35,0	38,0	40,0	35,0	32,0	35,0	31,5
Lýtka	34,0	32,5	31,0	33,5	36,5	38,5	36,0	34,0	37,0	34,0	33,5

Obvod (%)

Krku	43,75	45	46,34	45,06	45,12	49,08	42,33	45,06	44,94	43,04	44,38
Podprsni hrudniku	87,5	83,75	86,59	88,27	86,59	86,5	83,44	86,42	86,08	87,34	85
Pasu	82,5	81,25	79,88	80,25	80,49	84,66	77,91	80,25	83,54	82,28	76,25
Sedu	122,5	110	107,3	118,5	114,6	122,7	116,6	113,6	115,2	110,8	115
Stehna	66,25	59,38	56,1	62,96	64,63	68,71	70,55	64,2	67,09	62,66	65,63
Kolene	43,75	40	39,02	43,21	42,68	46,63	49,08	43,21	40,51	44,3	39,38
Lýtka	42,5	40,63	37,8	41,36	44,51	47,24	44,17	41,98	46,84	43,04	41,88

Obvodová skupina2

Číslo probanda	9	15	24	25	26	27	46	48	66	71	80	86	90
Obvod hrudníku (cm)	83,0	83,0	85,0	85,0	85,5	83,0	83,0	84,0	84,0	85,0	86,0	85,5	85,5

Obvod (cm)

Krku	36,0	37,0	39,0	41,5	40,0	36,5	35,0	34,0	36,0	32,0	37,0	39,0	40,0
Podprsni hrudniku	72,0	74,0	74,0	71,0	74,5	75,0	71,0	73,0	73,0	72,0	72,0	72,0	79,5
Pasu	71,5	68,0	72,0	71,0	61,0	64,0	65,0	63,0	70,0	68,0	64,0	65,5	74,5
Sedu	92,0	94,0	93,0	97,5	87,5	92,0	97,0	94,0	95,0	96,5	91,0	93,0	94,0
Stehna	50,0	50,0	51,0	52,0	51,0	51,5	56,5	51,0	52,0	56,0	52,0	53,5	57,0
Kolene	34,5	36,5	34,0	36,0	35,0	33,5	39,0	34,0	37,0	37,0	39,0	40,0	36,5
Lýtka	36,5	35,5	34,5	37,5	34,5	34,0	34,0	34,0	37,0	36,5	36,0	39,0	35,0

Obvod (%)

Krku	43,37	44,58	45,88	48,82	46,78	43,98	42,17	40,48	42,86	37,65	43,02	45,61	46,78
Podprsni hrudniku	86,75	89,16	87,06	83,53	87,13	90,36	85,54	86,9	86,9	84,71	83,72	84,21	92,98
Pasu	86,14	81,93	84,71	83,53	71,35	77,11	78,31	75	83,33	80	74,42	76,61	87,13
Sedu	110,8	113,3	109,4	114,7	102,3	110,8	116,9	111,9	113,1	113,5	105,8	108,8	109,9
Stehna	60,24	60,24	60	61,18	59,65	62,05	68,07	60,71	61,9	65,88	60,47	62,57	66,67
Kolene	41,57	43,98	40	42,35	40,94	40,36	46,99	40,48	44,05	43,53	45,35	46,78	42,69
Lýtka	43,98	42,77	40,59	44,12	40,35	40,96	40,96	40,48	44,05	42,94	41,86	45,61	40,94

Obvodová skupina 3

Číslo probanda	3	4	5	11	13	17	30	31	32	36	37	43	44	52	53	54	55
Obvod hrudníku (cm)	87,5	88,0	88,0	89,0	90,0	90,0	87,5	88,0	88,0	89,0	89,5	87,0	88,5	88,0	89,0	89,0	87,0

Obvod (cm)

Krku	37,0	39,0	35,5	39,5	37,5	38,0	39,0	39,5	37,0	39,0	38,0	36,5	38,0	36,5	41,0	41,0	36,0
Podprsí hrudníku	80,0	72,0	77,0	79,0	75,0	76,0	74,0	73,0	76,0	76,5	74,5	77,0	77,0	77,0	74,0	81,0	71,0
Pasu	74,0	70,0	73,0	73,0	66,0	75,0	71,5	66,5	72,0	75,0	68,0	71,5	70,5	73,5	71,0	70,0	68,5
Sedu	97,0	95,0	103,0	96,0	93,0	98,5	99,0	93,5	86,0	100,0	91,5	98,5	99,0	94,0	100,0	87,0	98,5
Stehna	56,5	57,0	60,0	52,0	52,5	54,0	57,0	52,5	56,0	59,0	54,0	57,0	59,0	54,0	57,0	48,0	53,0
Kolene	36,5	37,0	40,0	35,5	35,5	36,0	39,0	36,0	38,0	38,0	37,0	41,0	46,0	36,0	42,5	35,0	36,0
Lýtka	37,5	35,0	38,0	34,0	36,0	36,0	40,5	36,5	38,0	38,0	37,5	37,5	39,5	34,0	37,0	32,0	36,0

Obvod (%)

Krku	42,29	44,32	40,34	44,38	41,67	42,22	44,57	44,89	42,05	43,82	42,46	41,95	42,94	41,48	46,07	46,07	41,38
Podprsí hrudníku	91,43	81,82	87,5	88,76	83,33	84,44	84,57	81,95	86,36	85,96	83,24	88,51	87,01	87,5	83,15	91,01	81,61
Pasu	84,57	79,55	82,95	82,02	73,33	83,33	81,71	75,57	81,82	84,27	75,98	82,18	79,66	83,52	79,78	78,65	78,74
Sedu	110,9	108	117,1	107,9	103,3	109,4	113,1	106,3	97,73	112,4	102,2	113,2	111,9	106,8	112,4	97,75	113,2
Stehna	64,57	64,77	68,18	58,43	58,33	60	65,14	59,66	63,64	66,29	60,34	65,52	66,67	61,36	64,04	53,93	60,92
Kolene	41,71	42,05	45,45	39,89	39,44	40	44,57	40,91	43,18	42,7	41,34	47,13	51,98	40,91	47,75	39,33	41,38
Lýtka	42,86	39,77	43,18	38,2	40	40	46,29	41,48	43,18	42,7	41,9	43,1	44,63	38,64	41,57	35,96	41,38

Obvodová skupina 3

Číslo probanda	56	60	64	65	67	68	69	75	78	87	92	95
Obvod hrudníku (cm)	87,0	87,0	89,0	90,0	87,5	88,0	87,5	87,0	89,0	87,5	90,0	90,0

Obvod (cm)

Krku	38,0	37,0	37,0	38,0	38,0	34,0	37,0	36,0	40,0	38,0	41,5	41,0
Podprsí hrudníku	73,0	70,5	76,0	72,0	74,0	75,0	72,0	78,0	73,0	78,0	78,0	73,0
Pasu	70,0	67,0	70,5	69,5	66,0	70,0	66,5	74,0	69,5	69,0	73,0	65,0
Sedu	100,5	93,5	97,0	99,0	96,0	103,0	97,0	94,0	101,0	94,0	101,5	92,0
Stehna	54,0	53,0	50,0	56,5	50,0	60,0	56,5	53,5	57,0	50,0	59,5	52,5
Kolene	38,0	36,0	38,0	35,5	35,0	37,5	34,0	36,0	37,0	36,0	38,0	34,5
Lýtka	35,5	34,0	35,0	37,0	35,5	40,5	35,0	35,0	37,5	34,0	36,5	34,5

Obvod (%)

Krku	43,68	42,53	41,57	42,22	43,43	38,64	42,29	41,38	44,94	43,43	46,11	45,56
Podprsí hrudníku	83,91	81,03	85,39	80	84,57	85,23	82,29	89,66	82,02	89,14	86,67	81,11
Pasu	80,46	77,01	79,21	77,22	75,43	79,55	76	85,06	78,09	78,56	81,11	72,22
Sedu	115,5	107,5	109	110	109,7	117,1	110,9	108,1	113,5	107,4	112,8	102,2
Stehna	62,07	60,92	56,17	62,78	57,14	68,18	64,57	61,49	64,04	57,14	66,11	58,33
Kolene	43,68	41,38	42,7	39,44	40	42,61	38,56	41,38	41,57	41,14	42,22	38,33
Lýtka	40,8	39,08	39,33	41,11	40,57	46,02	40	40,23	42,13	38,86	40,56	38,33

Obvodová skupina 4

Číslo probanda	2	8	10	18	23	28	35	38	39	42	50	51	62	63	74	83	88
Obvod hrudníku (cm)	94,0	93,0	90,5	92,0	93,0	91,0	92,5	91,0	92,0	93,0	92,0	91,0	93,0	91,0	94,0	90,5	91,0

Obvod (cm)

Krku	45,0	37,0	38,0	39,0	39,0	42,0	40,0	43,0	40,0	40,0	38,0	40,0	35,0	38,0	38,0	37,5	37,5
Podprsni hrudniku	80,0	79,0	71,0	78,0	76,0	78,0	75,0	79,0	74,0	74,5	74,0	78,0	76,0	77,0	83,0	77,5	78,0
Pasu	71,0	72,5	68,5	74,0	73,0	76,0	72,5	72,0	75,5	78,0	71,0	75,0	67,0	71,0	82,0	76,0	69,0
Sedu	100,5	99,0	99,0	99,0	100,0	102,5	99,5	98,0	94,0	104,0	98,0	104,0	96,0	102,0	100,5	90,0	97,5
Stehna	58,0	57,0	58,0	53,0	58,0	58,5	60,0	57,5	53,0	60,0	57,5	60,0	57,0	59,0	60,5	52,0	54,5
Kolene	37,0	38,0	39,0	38,5	38,5	39,0	38,0	40,5	36,0	38,0	38,5	45,0	39,0	41,0	38,0	35,5	35,0
Lýtka	37,0	35,0	38,0	39,0	38,0	40,0	39,0	40,0	36,5	38,5	37,0	40,0	37,0	40,5	38,5	35,0	36,0

Obvod (%)

Krku	47,87	39,78	41,99	42,39	41,94	46,15	43,24	47,25	43,48	43,01	41,3	43,96	37,63	41,76	40,43	41,44	41,21
Podprsni hrudniku	85,11	84,95	78,45	84,78	81,72	85,71	81,08	86,81	80,43	80,11	80,43	85,71	81,72	84,62	88,3	85,64	85,71
Pasu	75,53	77,96	75,69	80,43	78,49	83,52	78,38	79,12	82,07	83,87	77,17	82,42	72,04	78,02	87,23	83,98	75,82
Sedu	106,9	106,5	109,4	107,6	107,5	112,6	107,6	107,7	102,2	111,8	106,5	114,3	103,2	112,1	106,9	99,45	107,1
Stehna	61,7	61,29	64,09	57,61	62,37	64,29	64,86	63,19	57,61	64,52	62,5	65,93	61,29	64,84	64,36	57,46	59,89
Kolene	39,36	40,86	43,09	41,85	41,4	42,86	41,08	44,51	39,13	40,86	41,85	49,45	41,94	45,05	40,43	39,23	38,46
Lýtka	39,36	37,64	41,99	42,39	40,86	43,96	42,16	43,96	39,67	41,4	40,22	43,96	39,78	44,51	40,96	38,67	39,56

Obvodová skupina 4

Číslo probanda	89	94	100
Obvod hrudníku (cm)	90,5	92,5	91,0

Obvod (cm)

Krku	39,0	40,5	39,0
Podprsni hrudniku	72,0	74,0	76,0
Pasu	70,0	69,0	74,0
Sedu	103,0	104,0	91,5
Stehna	59,0	60,0	53,0
Kolene	38,5	35,5	36,0
Lýtka	38,0	35,0	35,5

Obvod (%)

Krku	43,09	43,78	42,86
Podprsni hrudniku	79,56	80	83,52
Pasu	77,35	74,59	81,32
Sedu	113,8	112,4	100,6
Stehna	65,19	64,86	58,24
Kolene	42,54	38,38	39,56
Lýtka	41,99	37,84	39,01

Obvodová skupina 5

Číslo probanda	6	16	21	33	34	40	45	49	61	76	77	81	82	84	91	93
Obvod hrudníku (cm)	95,5	98,0	98,0	94,5	98,0	96,0	95,5	98,0	95,0	97,0	96,0	95,5	97,0	97,0	98,0	96,0

Obvod (cm)

Krku	41,0	38,0	37,5	39,5	38,5	39,0	36,5	40,0	37,0	36,0	36,0	40,0	36,0	39,0	38,0	39,0
Podprsni hrudniku	88,0	86,0	87,0	76,0	77,5	80,0	80,0	77,0	79,5	79,0	82,5	75,0	79,0	80,0	76,5	77,5
Pasu	79,0	82,0	85,0	73,0	86,0	73,5	77,0	85,0	79,0	75,0	78,0	71,0	77,0	77,0	72,0	72,5
Sedu	110,0	111,0	105,0	99,0	107,0	95,0	106,5	105,0	100,0	106,0	102,0	105,0	103,0	107,5	105,0	102,0
Stehna	63,0	62,5	58,0	60,0	57,0	54,0	60,0	59,0	61,5	62,0	62,5	60,5	59,0	65,5	61,0	62,0
Kolene	39,0	41,0	38,0	38,0	37,0	36,0	41,0	38,0	37,5	34,0	38,0	36,0	36,0	38,0	35,0	35,5
Lýtka	39,0	37,0	37,5	38,5	37,0	37,5	37,5	39,0	37,0	37,5	36,0	36,5	37,5	38,0	36,0	34,0

Obvod (%)

Krku	42,93	38,78	38,27	41,8	39,29	40,63	38,22	40,82	38,95	37,11	37,5	41,88	37,11	40,21	38,78	40,63
Podprsni hrudniku	92,15	87,76	88,78	80,42	79,08	83,33	83,77	78,57	83,68	81,44	85,94	78,53	81,44	82,47	78,06	80,73
Pasu	82,72	83,67	86,73	77,25	87,76	76,56	80,63	86,73	83,16	77,32	81,25	74,35	79,38	79,38	73,47	75,52
Sedu	115,2	113,3	107,1	104,8	109,2	98,96	111,5	107,1	105,3	109,3	106,3	110	106,2	110,8	107,1	106,3
Stehna	65,97	63,78	59,18	63,49	58,16	56,25	62,83	60,2	64,74	63,92	65,1	63,35	60,82	67,53	62,25	64,58
Kolene	40,84	41,84	38,78	40,21	37,75	37,5	42,93	38,78	39,47	35,05	39,58	37,7	37,11	39,18	35,71	36,98
Lýtka	40,84	37,76	38,27	40,74	37,75	39,06	39,27	39,78	38,98	38,66	37,5	38,22	38,66	39,18	36,73	35,42

Obvodová skupina 6

Číslo probanda	1	19	85	96	98
Obvod hrudníku (cm)	100,0	99,0	98,5	99,5	98,5

Obvod (cm)

Krku	44,5	36,0	42,0	41,0	40,0
Podprsni hrudniku	80,0	80,0	87,0	88,0	79,0
Pasu	80,0	86,0	81,5	82,0	76,0
Sedu	102,0	102,0	112,0	110,0	105,0
Stehna	58,0	60,0	67,0	68,0	60,0
Kolene	34,5	42,0	37,0	37,5	35,5
Lýtka	36,5	39,0	41,5	41,0	38,0

Obvod (%)

Krku	44,5	36,36	42,64	41,2	40,61
Podprsni hrudniku	80,0	80,81	88,32	88,44	80,2
Pasu	80,0	86,87	82,74	82,41	77,16
Sedu	102,0	103	113,7	110,6	106,6
Stehna	58,0	60,61	68,02	68,34	60,91
Kolene	34,5	42,42	37,56	37,69	36,04
Lýtka	36,5	39,4	42,13	41,2	38,58

Obvodová skupina 7

Číslo probanda	7	73
Obvod hrudníku (cm)	104,0	103,0

Obvod (cm)

Krku	40,5	37,0
Podprsí hrudníku	91,0	88,5
Pasu	86,0	82,0
Sedu	112,0	102,5
Stehna	62,0	59,0
Kolene	41,5	38,5
Lýtka	39,5	36,0

Obvod (%)

Krku	38,94	35,92
Podprsí hrudníku	87,5	85,92
Pasu	82,62	79,61
Sedu	107,7	99,51
Stehna	59,62	57,28
Kolene	39,9	37,38
Lýtka	37,98	34,95

Obvodová skupina 8

Číslo probanda	72
Obvod hrudníku (cm)	113,0

Obvod (cm)

Krku	43,0
Podprsí hrudníku	94,0
Pasu	94,5
Sedu	113,5
Stehna	68,0
Kolene	45,0
Lýtka	42,5

Obvod (%)

Krku	38,05
Podprsí hrudníku	83,19
Pasu	83,63
Sedu	100,4
Stehna	60,18
Kolene	39,82
Lýtka	37,61

Obvodová skupina 9

Číslo probanda	70
Obvod hrudníku (cm)	117,0

Obvod (cm)

Krku	40,0
Podprsí hrudníku	94,0
Pasu	90,0
Sedu	113,0
Stehna	66,0
Kolene	42,0
Lýtka	43,5

Obvod (%)

Krku	34,19
Podprsí hrudníku	80,34
Pasu	76,92
Sedu	96,58
Stehna	56,41
Kolene	35,9
Lýtka	37,18

8.3. Příloha 3

Zdrojový kód programu BPV pro výpočet výškových rozměrů:

```
clear all
close all
clc
format short
a=input('zadejte výšku postavy: ');
y=a/100;
x=a*84/100;
x1=a*62/100;
x2=a*48/100;
x3=a*27/100;
x=num2str(x);
x1=num2str(x1);
x2=num2str(x2);
x3=num2str(x3);
['výška 7.krčního obratle je: ',x]
['výška pasu je: ',x1]
['výška rozkroku je: ',x2]
['výška kolene je: ',x3]
```

Zdrojový kód programu BPO pro výpočet procentuální části obvodových rozměrů z obvodu hrudníku:

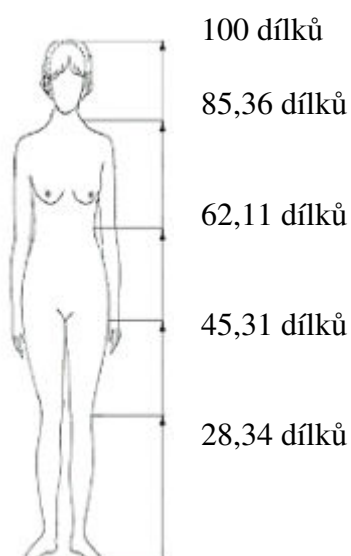
```
clear all
close all
clc
a=input('zadejte hodnotu oh: ');
b=input('zadejte obvod krku: ');
d=input('zadejte podprsni obvod hrudniku: ');
e=input('zadejte obvod pasu: ');
f=input('zadejte obvod sedu: ');
g=input('zadejte obvod stehna: ');
h=input('zadejte obvod kolene: ');
i=input('zadejte obvod lytky: ');
x=(b/a)*100;
x1=(d/a)*100;
x2=(e/a)*100;
x3=(f/a)*100;
x4=(g/a)*100;
x5=(h/a)*100;
x6=(i/a)*100;
x=num2str(x);
x1=num2str(x1);
x2=num2str(x2);
x3=num2str(x3);
x4=num2str(x4);
x5=num2str(x5);
x6=num2str(x6);
['obvod krku tvoří % oh: ',x]
['podprsni obvod hrudniku tvoří % oh: ',x1]
['obvod pasu tvoří % oh: ',x2]
['obvod sedu tvoří % oh: ',x3]
['obvod stehna tvoří % oh: ',x4]
['obvod kolene tvoří % oh: ',x5]
['obvod lytky tvoří % oh: ',x6]
```

8.4. Příloha 4

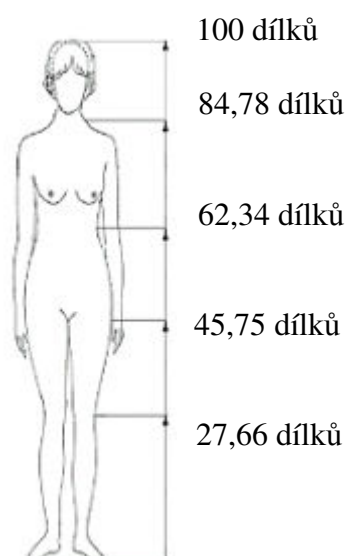
výška (cm)	výškové skupiny								Celého souboru
	1	2	3	4	5	6	7	8	
7. krčního obratle	83,36	84,78	86,2	85,65	85,03	85,98	85,73	85,49	85,28
pasu	62,11	62,34	64,03	63,25	62,26	62,83	62,64	63,81	62,91
rozkroku	45,31	45,75	46,82	47,2	45,92	46,7	46,27	49,49	46,68
kolene	28,34	27,66	29,08	29,46	28,8	29,27	29,34	29,76	28,96

Tabulka č.12 – průměrné počty dílků jednotlivých výškových skupin.

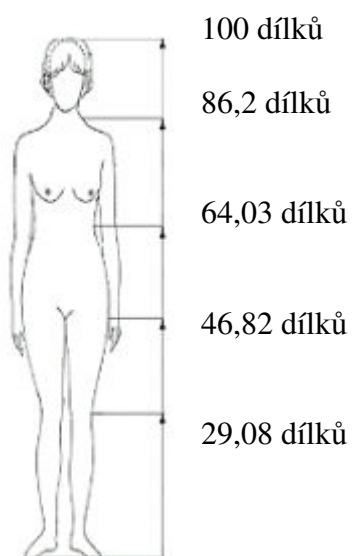
Zobrazení upravení průměrných počtů dílků pro jednotlivé výškové skupiny, aby bylo možné použít Kollmanův kánon použít.



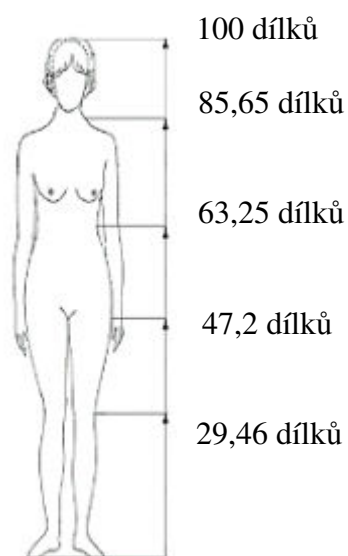
Obr.18 – Skupina 1



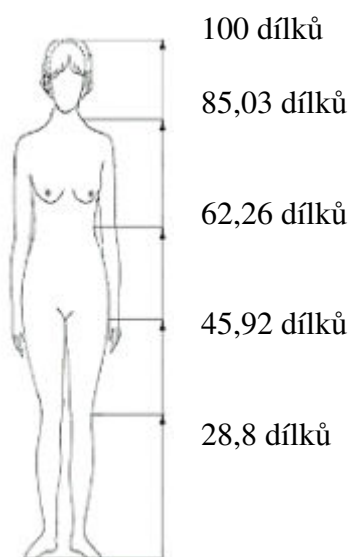
Obr.19 – Skupina 2



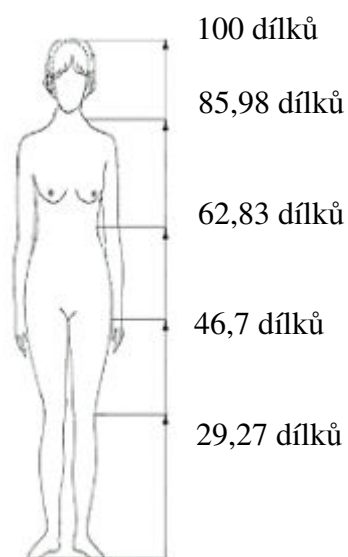
Obr.20 – Skupina 3



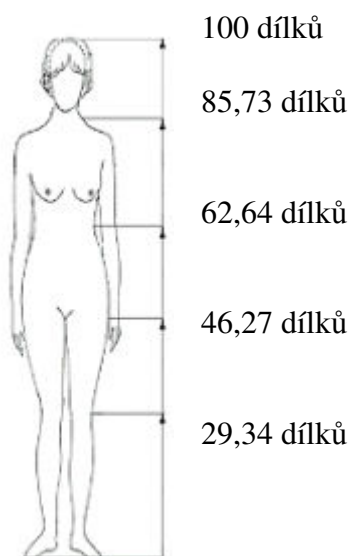
Obr.21 – Skupina 4



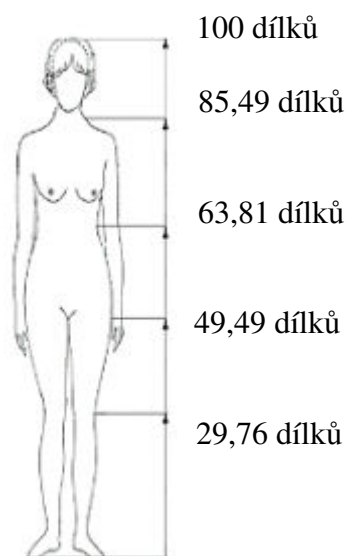
Obr.22 – Skupina 5



Obr.23 – Skupina 6



Obr.24 – Skupina 7



Obr.25 – Skupina 8

Tyto hodnoty byly vypočítány z průměrných naměřených hodnot výškových rozměrů pomocí vzorce:

$$\text{Počet dílků} = \frac{\text{Průměrná hodnota rozměru (cm)}}{\text{Průměrná výška postavy (cm) / 100}}$$